ISSN 0494-5263

民國九十九年
年 報

2010 Annual Report of Taiwan Agricultural Research Institute

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國一〇〇年八月

臺灣省　台中市　霧峰區

民國九十九年

年 報

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中 華 民 國 一 ○ ○ 年 八 月

臺灣省　台中市　霧峰區

序

現代農業是科技密集的產業，善用科技成果將有助於我國提升農業競爭優勢與滿足國民對精神與物質的需求。為遵循政府農業政策，因應氣候變遷推動農業調適及配合節能減碳策略，發展高綠能產業，本所以發展「衛生安全的健康農業」、「科技領先的卓越農業」及「安適休閒的樂活農業」做為農業科技研究主軸，建構一個對農民、消費者、環境、後代子孫及全世界等五大關照層面的農業科技研究體系，以協助農民提升產能、守護國人身心健康，並確保本土農業永續發展的現代農業。經各方面不斷研發與努力，目前已有相當成果。茲將本所九十九年重要研究成果擇要列述如下：

一、農藝作物：

稻作研究，在全球處於日趨嚴重的氣候變遷環境，國內良質米品種也面臨如何加強耐逆境、抗病蟲害、強化米質等重要課題，經由蒐集具抗 (耐) 性稻種原、建置品系特性評估資料庫，及建置具抗 (耐) 性稻種雜交及回交育種與各項抗逆境特性檢定、後裔分離選拔、具抗 (耐) 性品系之各級產量及品質比較試驗及優良品系之植物性狀調查試驗。同時亦配合品種特性及栽培生理需求進行栽植期的重新調整，以因應國內水稻生產與品質需求；並藉由台農 67 號與野生稻 *Oryza nivara* 雜交及回交篩選出具有褐飛蝨抗性的導入系統 852T304，發現褐飛蝨抗性基因位於 852T034 第 4 對染色體長臂上的 RM3317 和 RM7113 之間；也利用 SSR 標誌探討水稻於良種繁殖制度下之遺傳變異。

雜糧研究，已完成超甜玉米自交系培育、超甜玉米組合力產量比較試驗、超甜玉米三系種組合力比較試驗、黑白雙色糯玉米新品系比較試驗，根據鮮果穗產量、外表性狀、種皮厚度及甜度等綜合考量後，選出若干較對照品系優良之後裔品系。進行甘藷台農 73 號×台農 64 號 4 組合人工雜交，及品系比較試驗與區域試驗。優質落花生品種選育，以育成大粒型、籽粒甜度高、深紫色種皮及抗莢果黑斑病之新品種為目標，已選出若干優良品系並完成新品系區域試驗。

特作研究，99 年調查三葉五加產量是 2,724 kg/ha，丁香苷含量 1.16 mg/g，黃芩產量是 3,628 kg/ha，黃芩素含量 31.3 mg/g，甘草產量是 3,980 kg/ha，甘草酸含量 0.021 mg/g，甘草甜素含量 0.026 mg/g。黃耆選育及增加成分之栽培模式改進，蒙古黃耆的產量為 2,768 kg/ha，以 7℃與 15℃光照 14 小時處理 32 或 42 日對蒙古黃耆促進開花結莢。

作物生理與逆境研究，特定光輻射延長明期光照對西瓜及胡瓜苗株生長之影響，以三種瓜類作物為試材，分別於不同光照期處理苗株，試驗初步發現胡瓜夏之輝在出土後 14 天及定植前之株高、下胚軸長度與下胚軸乾重在處理間存有差異。利用高壓鈉燈、水

銀燈及不照光等 3 種光源進行兩種夜間光照時程處理，探討夜間光照對不同感光性稻種生長、發育及產量之影響，其中台稉 2 號稻種受夜間光照影響相對小於台稉 11 號。以春分/大暑為中心之溫度梯度進行 10 次水稻栽植期，探討氣象變因對水稻田雜草相之影響，一期稻作之 5 個栽植期合計以滿天星數量最多，其次為紅骨草；二期稻作之 5 個栽植期合計則以尖瓣花及多花水莧之數量居前二位。

生物統計與生物資訊研究，水稻病蟲害診斷與防治資訊系統，以徵狀診斷模型為基礎，涵蓋「病蟲害診斷」及「病蟲害資訊與防治」子系統，使用者可依據受害植體進行比對，辨認病蟲害種類。台灣稻作資訊系統，自 2001 年迄今共涵蓋「稻作育種管理」、「稻作育成品種」、「稻作新品種示範栽培」、「良質米推薦品種」及「優米網」五大子系統資訊。種植面積達 5 ha 以上之農戶，作物優質生產知識整合平台，可使不同田區的管理工作簡便，達成有效管理成本。水稻抗白葉枯病基因同義密碼子使用偏性之影響因素探討，進行 *Xa* 基因同義密碼子使用偏性之影響因素探討，發現 *Xa* 基因長度較短者可有較高的基因表達程度、以及較高的同義密碼子使用偏性。

二、園藝作物：

果樹，台灣平地水蜜桃的育種目標為育成低需冷量、低酸、果實生育日數短、大果、外觀鮮艷動人、果肉白色、離核的毛桃與油桃新品種，水蜜桃台農 4 號紅玉已取得品種權。柿則以育成低需冷量、大果、果皮紅、不同果實發育日數品種，皆已選出若干優良品系。梨、枇杷及草莓之品種改良與極早熟梨生產技術研發，針對梨台農 3 號玉金香品種之黑心不耐儲藏問題進行土壤成份調查並針對問題提供改進對策，並持續選出若干枇杷及草莓優良品系。於民國 85 年，以「興津早生」溫州蜜柑授粉於「Fortune」柑，經多年後代區域試驗，已選出果形極大之優良品系，預定於 100 年提出新品種申請。進行鳳梨裂梗改進技術研究及有機鳳梨栽培技術改進。荔枝已育成台農 6 號豔麗、7 號早大荔新品種，並持續進行實生苗培育與及早、晚熟品種特性調查選育工作。印度棗 S I 8816 品系果形、果重及糖度符合消費需求，亟具潛力。芒果篩選出 W-2-49 及 W-2-60，等品系，目前繼續進行實生苗培育，及生長結果習性調查。蓮霧選育出 1 個優質雜交品系，可做為推廣品種。榴槤蜜初選 4 個表現優良品系；紅毛丹選出黃皮及紅皮各 1 品系，其中紅皮為離核種。楊桃初選 49-10、41-18 等高糖度、低酸度品系。紅龍果初選 1 肉色粉紅，可溶性固形物 19°Brix 之品系。

蔬菜，進行青梗白菜低硝酸鹽品種篩選，初步選出 3 個含量較低品種。為選育抗炭疽病之葉用芥菜新品種，針對選育出之芥菜新品系「鳳試 U94」等進行炭疽病接種試驗，其平均發病度為 0 與 0.25，抗性等級為‘抗’，已於 99 年 4 月獲得「台農 2 號芥菜」品種權。進行甜瓜抗病及蘿蔔雄不稔性之育種研究，調查甜瓜白粉病於鑑別品種之發生情

形，結果顯示在不同年份、不同地區，因氣候環境差異，則白粉病之發生情形亦有所不同，白粉病除了生理小種 race 1，尚有其他存在。針對東方型甜瓜黑點根腐病問題，利用本所研發之土壤蒸氣處理機，於栽培溫室進行田間土壤蒸汽處理，處理後甜瓜總產量增加 38%，植株生長速度快、生長勢佳，果實品質佳，萎凋率亦明顯降低，可有效減緩黑點根腐病之影響。以蘿蔔細長型雄不稔系及其相應之維持系為母本，將雄不稔性導入 9 個'矸仔'類型栽培種或自交系，後裔檢定結果具有同質結合顯性 *Rf* 等位基因佔 80%，異質結合顯性 *Rfrf* 基因型約佔 17%，2 個單株 (3%) 屬維持系之基因型 (*rfrf*)。利用 ISSR 建立各自交系的分子親緣關係，做為將來田間選拔及雜交之重要參考；並開發蘿蔔細胞質雄不稔基因 *orf 138* 及其相鄰基因序列之分子標誌，可有效區別本所培育蘿蔔雄不稔系、維持系之細胞質，未來將進一步評估其利用性。

食用菇類，進行金針菇液體菌種開發，及改良黃金滑菇栽培基質配方改良，結果顯示新配方與對照組有差異，值得進一步改良。開發白靈菇環控技術，白靈菇 WK117 菌系現蕾出菇表現最佳；茶樹菇菌株雜交，以 H911 菌株產量最高；進行舞菇、桑黃栽培產量試驗及秀珍菇育種試驗，及菇類栽培介質再利用研究。

花卉，選拔蝴蝶蘭 2 個優良單株進行量化；通過文心蘭新品種台農 1 號紅寶石與台農 2 號黃金女孩品種權審核；取得火鶴花台農 5 號琥珀及台農 6 號火鳳凰品種權；進行台灣重要蘭科植物種原蒐集、保存及種原基因庫之建立，已建立台灣白及種子之超低溫長期保存技術。以養液調整氮及鈣濃度，可促進火鶴花初始花芽分化，縮短營養生長期；春石斛高芽分生苗，於高溫期低光行低氮栽培，加速頂芽停心且假球莖肥大等成熟現象，可作為低溫催花前植株肥培處理之技術；應用無線感測網路(WSN)於設施花卉生產管理，開發無線感測元件，自動記錄環境變化資料；完成蝴蝶蘭生理檢測服務平台之溫室硬體設備建置；利用撲克拉錳處理可顯著降低貯運後蝴蝶蘭黃葉病的發病度。

採後處理，蝴蝶蘭帶梗苗海運貯運技術，LED 處理可以降低心葉白化以及葉片水浸，會促進貯運間花梗之生長，對於啞梗之發生則和原始梗長與品種有關。春石斛蘭苗株海運外銷貯運適當溫度與濕度之研究，開花品質受貯藏溫度影響不大，但是受到催花時之環境影響很大，以蝴蝶蘭低溫催花，開花品質比一般溫室好很多；孤挺花年節盆花開花處理技術之研究，三種採收期之大型球皆能 100%抽苔，但早採的小球抽苔率低於遲採的小球。大型球之花苔長度也顯著長於小球；鳳梨中長程海運保鮮技術之開發，1-MCP 與變溫處理對果皮具有保護之效，台灣荔枝長程海運之保鮮技術研發，最好的無毒化學處理（簡稱 B 保鮮處理）配合無毒之抑黴處理，荔枝果實最具商品價值，貯藏壽命可達 30 日。蓮霧經 11 與 15℃並不會發生寒害，可以維持較好的販售價值，印度棗海運外銷需要在低溫儲運 15-20 日，但在 0 - 5℃下貯藏會發生寒害情形，目前並無有效解決方法；小果番茄保鮮，初步結果以 5、7℃貯藏對果實品質結果萼的鮮度保持較佳。

三、生物技術：

基因轉殖作物生物安全評估：以轉殖植酸酵素水稻當花粉貢獻親，其非基因轉殖水稻品種台農 67 號作為花粉接受親，於隔離網室內釋放蜜蜂，結果顯示釋放蜜蜂之花粉流佈頻率由 0.013%提高為 0.035%。基因轉殖異戊烯轉移酶對青花菜品種異交潛力的改變甚低(6.4-9.0%)，仍存在著基因流佈的可能性風險。

組織培養：以蝴蝶蘭台農 1 號小精靈母瓶之短縮莖、幼葉等不同組織切取薄片進行培養，再生反應以短縮莖反應最佳而以葉片最差。酵母抽出物、茉莉酸與離層酸等處理均顯著抑制柴胡懸浮細胞生長，但對懸浮細胞柴胡皂苷累積均有促進效果。無病毒地黃組培苗之葉片與葉柄培植體，於光照與暗處理條件下皆可成功誘導出癒傷組織與芽體。

分子遺傳：台農 67 號疊氮化鈉誘變突變庫中 *GS3* 基因型可分為 A、B 及 C 型，比例分別為 74.3、10.1 及 15.5%。米糠層含有豐富維生素 E 與米糠醇，由生合成關鍵基因附近的 48 組 SSR markers 分析，未找到與外表型連結的 markers，可能原因是機能性成分表現性狀會受到環境影響。水稻 IR24 及其近同源品系 IRBB7 進行葉片蛋白質之二維電泳分析，大都分佈在 pH 5-7 之間，分子量則在 21.5-55.4 kDa 之間。以 ISSR 分子標誌合併 *mat*K、*rbc*L、*nad*1 序列分析，可做為涵蓋 4 個品種權等 23 樣品之火鶴品種鑑定。進行西瓜蔓枯病菌專一性引子設計，在病菌 DNA 與感染之病組織中可以產生 224 bp 專一性產物，但在健康植物則無。

產品開發：部份花豆誘變品系具有高抗氧化物含量及高抑制澱粉水解酵素活性等特性，可作為機能食品開發。桔梗疊氮化鈉誘變處理發現根型、葉型等變異，桔梗粗皂苷與桔梗粗多糖均以單一直立根型為最高。山藥 JAF004 品系之水萃取物以膜過濾及層析劃分，尿囊素集中於第 1 分離群。採用甘藷與樟芝進行不同時間共培養，發現培養 2 個月材料對小鼠血中酒精減少有限，但對小鼠有明顯降低血脂能力。

四、作物種原：

目前長期種子庫作物種類 397 種，共 35,430 份材料；中期庫作物種類 639 種，共 70,111 份材料；各無性繁殖保存園計 4,875 份種原；組織培養保存共 2,005 份；以上合計種原材料 76,991 份。國家作物種原資訊系統內已建置有 72,353 筆之種原基本資料，27,687 筆之種原特性資料，以及 4,311 筆之種原影像資料，共含括了 193 科、783 屬、1,463 種(species)之種原。本年度引進之種子種苗來自 2 個國家及地區，計 4 種作物，207 品種(系)。其中以十字花科蔬菜最多為 205 品種(系)，由美國農部提供。種原分贈共計 24 批、44 種作物、578 份種原材料，贈送 1 份水稻品種予駐史瓦濟蘭技術團。種原中心至今共有 4,014 份水稻及大豆 3,260 份種原已送至挪威全球種子庫(SGSV) 備份保存。

五、農業化學：

利用電腦輔助判讀衛星影像光譜反應，可快速大規模了解農作物分布概況，並進行資料庫建置比對作業。建立台灣土壤資源，提昇土壤圖品質、加強土壤資訊服務；開發休閒農業深度旅遊之導覽服務暨行銷整合平台。研究開發中部地區設施有機蔬果合理化肥培管理整合技術；探討有機質肥料成分與肥料作物毒害試驗，建立農產品安全先期評估技術。提升土壤養分供應平衡之管理與作物營養診斷之技術；開發作物施肥新技術，建立水稻『定址養分管理』體系。進行花卉之灌溉與精緻肥培管理技術之研究與開發。建立小型西瓜設施養液栽培之健康管理技術；進行控釋型肥料之研究。開發高固氮效率且兼具分泌促進植物生長物質功能之菌株：如 (*Azotobacter* sp.)。開發甜瓜及番茄離地有機栽培技術；微生物菌劑對香蕉生長與黃葉病病害程度之影響。探討台灣幾種不同耕作制度施用氮肥對氮素污染地下水之潛量評估和養豬廢水再利用於玉米栽培之肥效。探討柿單寧作為工業廢水處理劑之可行性；分析不同品系胡蘿蔔及彩色甜椒活性物質之差異；研發柳橙乳酸飲料，增加柳橙多元化之利用；及開發食用菇類機能性成分萃取，利用低熱量材料，開發菇類多元化利用管道。

六、植物病理：

病毒病害：完成瓜類退綠黃化病毒與蕃茄斑點病毒多原抗體製作，及番椒微斑駁病毒全長度基因體定序分析，甘藷病毒 G 與甘藷羽狀斑駁病毒親緣關係接近；蒐集 401 個朱槿樣本，進行病毒純化鑑定。感染葡萄風信子 *Potyvirus* 病毒鑑定與檢測試劑開發。真菌病害：進行水稻稻熱病菌菌株差異性研究，調查新竹與苗栗地區褐根病發生現況、探討其生物特性及進行生物防治，發現紅龍果果實真菌病害有五種以上，而為害台灣瓜類之疫病菌主要有兩種，進行莧菜疫病菌之存活、抗藥性及病害防治，利用葉圓片接種法測定甜瓜白粉病菌對化學藥劑克收欣之感受性，調查蝴蝶蘭與仙履蘭鐮鞄菌病害之田間發生情形，進行木瓜及草莓病害之非農藥田間綜合管理。細菌病害：調查水稻細菌性條斑病之發生、篩選抗病品系及研發防治技術。線蟲病害：進行二種鞘線蟲與二種根腐線蟲之鑑定。

七、應用動物：

在昆蟲分類鑑定與監測方面，報告台灣產擬守瓜外形特徵，釐清相似種間之分類疑義；調查葉蟬類媒介昆蟲種類及寄主植物，並進行初步防治試驗；發展數種重要葉蟎分生鑑定技術；監測斜紋夜蛾等於雲嘉南地區發生密度，根據調查資料進行族群消長與密度變化分析，以充分掌握疫情資訊；以及開發檬果小黃薊馬監測技術，以利掌握與調控施藥時機。在生物防治方面，測試蔬菜斑潛蠅之釉小蜂最佳儲存溫度與時間，觀察臺潛蠅繭蜂形態與生活史，以及藥劑對數種寄生蜂影響，做為田間應用時之參考；繼續改進

基徵草蛉飼養與釋放技術，以室內試驗觀察不同顏色紙張對草蛉產卵量之影響，並以草莓園實際操作，測試改進草蛉田間釋放技術。在防治資材方面，研究對果實蠅有效之乾式餌劑；測試數種植物精油製劑之防蟲效果；以大豆油乳化溶液開發新而安全的防蟲資材。在害蟲綜合防治方面，進行木瓜、番石榴害蟲整合性防治，減少用藥且能保障防治效果；持續進行輸美蘭園害蟲監測與防治；以及水稻與玉米品種抗蟲性研究。在農藥研究方面，監測小菜蛾抗藥性，並據以研擬防治對策；探討藥劑對小黄薊馬藥效，藉以篩選有效藥劑；改進農藥殘毒快速檢驗技術，利用酯酶與蘇力菌檢測殺蟲與殺菌劑，建立全國性檢測網以保障農產品安全，並辦理國際訓練班，擴大推廣應用。

八、農業工程：

99 年度完成 4 件新型農機性能測定及測定報告出版、2 次性能測定方法及暫行基準研討；完成茶葉清洗機之農藥去除清洗效果試驗與擠壓機自適性控制系統及其在加工上的應用研究，並完成精緻化小包裝米全自動包裝機之研製。進行高效率能源雙向利用系統應用於農產品精緻化調製之研究中完成雙向熱泵系統乾燥試驗及 COP 值測定；進行蔬果設施生產環境數位化監控系統，已建置一套設施生產環境無線感測器網路系統，控制農作物生長環境，達到農產品品質之精確細緻，以生產高品質蔬果。評估測試國內外可濾除 NIR 之溫室披覆或塗佈材料於設施之應用研究；建立玉荷包荔枝及蓮霧栽培之專家即時指導格網監控系統；探討台灣外銷水果(鳳梨與蓮霧)運輸儲運環境對品質之影響；研製設施內資材搬運與管理作業多功能無人化電動載具。節能減碳是政府重大施政項目，農業耗能以溫室設施為主，開發節能效技術以降低生產成本也符合政策需求，可將綠能與熱泵結合於蝴蝶蘭溫室之栽培管理，或開頂溫室以自然垂直對流方式改善夏季高溫問題。另外，持續農業氣象觀測以提供研究人員及農民使用，並建立氣象及水稻生育資料庫，以作為評估台灣農作物生產潛力，及因應未來氣候變遷調適規劃之用。

九、農業經濟：

進行主要農產品產銷經營之研究。包括：梨的行銷研究，針對批發市場梨承銷人，進行國產梨與進口梨行銷策略之探討比較，提供做為國產梨產銷策略之調整參考；丹參產業調查，評估丹參產業發展潛力，提供農業推廣單位之參考；火鶴花、截切蔬菜消費行為研究，進行消費者購買行為調查分析，了解消費者對於火鶴花、截切蔬菜之偏好及購買能量，提供研究單位研發方向，以符合市場消費者喜好及所需；茭白筍外銷日本市場之研究，透過台灣茭白筍之品嚐調查，了解日本消費者對台灣茭白筍之評價，並進一步蒐集貿易商之進口意願。另進行建構國際花卉產業資訊平台，除持續進行平台軟硬體建設，提供花卉產業優質整合性的資訊服務外，本年度針對台灣火鶴花、洋桔梗切花外銷日本市場進行調查研究，提供日本市場資訊，做為花卉外銷之參考。

十、農業技術服務：

農業推廣與公關：外賓蒞所參訪計 64 件，舉辦所內學術專題演講共 155 場，召開國內外學術研討會計 12 場。為推廣本所研發品種與技術，辦理 72 場農業技術講習及示範觀摩會。辦理柑桔、農產品加工、菇類、酪梨、蔬菜種苗、咖啡、永續農業經營管理－土壤環境與植物保護專班及園丁進階班等共計 19 班次，計有 597 人次完成訓練。為充實研究人員專業知識，蒐藏世界各國農業研究書刊，總計現有館藏圖書 36,717 冊，期刊 915 種，購置 SDOS/SDOL、Springer Link、Agricola、CAB Abstracts、Annual Review、Corp Protection Compendium 及中國期刊全文資料庫等全文與索引摘要資料庫，館際合作所內對外單位申請 116 篇，外單位對本所申請 223 篇，出版暨發行台灣農業研究第 59 卷、技術服務季刊第 20（81-84 期）、特刊 8 本。本所免費提供作物栽培管理與施肥技術及病蟲害診斷鑑定與防治對策服務，計受理土壤樣本 6,225 件、植體葉片營養分析樣本 4,983 件、有機質肥料樣本 172 件、灌溉水體樣本 201 件，共 11,581 件樣本。病害樣本診斷共 708 件，蟲害樣本診斷共 1,505 件，總計 2,213 件。

科技管理資訊服務：為提高農企業經營效果，成立創新育成中心，已有 7 家廠商進駐。此外辦理 1 件農業研究成果取得專利，21 件農業技術移轉，及取得 8 件 NCBI 基因註冊。不定時更新農業試驗所網站內容及各類農作物資料庫與農業技術光碟，建置農業試驗所機構典藏網站等，提供農民最即時、方便之技術資訊。

上述各項試驗研究成果，為全體研究同仁盡心盡力發揮專業所長與行政同仁鼎力協助配合之結果，謹對全所同仁一年來之辛勞努力表示謝忱，並希望繼續打拼以創造更輝煌之成就。。

所長　陳　駿　季　　謹識

一〇〇年八月

行政院農業委員會農業試驗所

九十九年年報

目　　次

農藝作物 1
稻作 1
雜糧 3
特作 8
作物生理與逆境 9
生物統計與生物資訊 11
園藝作物 12
果樹 12
蔬菜 24
食用菇類 31
花卉及觀賞植物 35
採後處理 40
生物技術 44
組織培養 44
分子遺傳 47
基因轉殖作物安全性評估 51
產品開發 52
作物種原 55
種原蒐集及保存 55
農業化學 59
土壤資源調查及環境監測 59
農地資源調查與土壤理化 62
生物性肥料 78
農業環境保護 80
植物病理 85
病毒病害 85
真菌病害 86
細菌病害 90
線蟲病害 90
應用動物 92
昆蟲分類鑑定與監測 92
生物防治 94
資材開發 96
害蟲綜合防治 100
農藥研究 103
農業工程 107
農業機械 107
農業數位化 109
農業氣象 109
農業經濟 111
農業技術服務 114
農業推廣與公關 114
科技管理資訊服務 145
農場經營與管理 148
行政部門 150

農藝作物

稻作

優質水稻與耐旱陸稻之品種育種研究　水稻為我國最重要的糧食作物，安定生產與民眾生活及社會安定息息相關。長期以來，政府為確保糧食供應無缺，除在政策上採取各項有利於水稻生產的措施外，並致力於品種改良及生產技術之改進。在全球處於日趨嚴重的氣候變遷環境，國內良質米品種也面臨如何加強耐逆境、抗病蟲害、強化米質等重要課題，強化評估技術及運用於育種程序，成為良質米育種之重要工具及方法，實有必要。經由具抗（耐）性稻種原蒐集、特性評估及資料庫建置、具抗（耐）性稻種雜交及回交育種、各項抗逆境特性之檢定與後裔分離選拔、具抗（耐）性品系之各級產量及品質比較試驗及優良品系之植物性狀調查試驗等方法來進行。結果本年栽培繁殖雜交親本 420 種，完成為優質、抗病蟲害、耐旱及分子標誌研究使用共 400 個雜交組合，栽培繁殖 F_1 483 組合，雜交後代集團（F_2及 BC_1）計 216 個，F_3系統品系數 8,120 個，F_4系統品系數 2,732 個，F_5系統品系數 1,427 個，參與產量評估計 350 個，選取 51 個品系參加高級產量評估試驗。綜合考量參試品系在田間兩年四期作的表現，選取台農育 981024 號參加 100 年稉稻全國區域試驗。

優質水稻與耐旱陸稻之栽培技術研究　為因應未來水資源可能缺乏，維持限水地區良田之生產力，改良旱稻通氣性栽培方式，作為建立可行節水栽培方法之參考，本年度採用台農選 1 號為材料，以台農 71 號為對照，施以通氣栽培及傳統湛水栽培方式，供水由 2 月插秧後開始至 7 月結束，通氣栽培灌溉量平均為 661 mm，湛水栽培則為 807 mm，前者為後者之 81.9%。由所調查第 1 期作株高與分蘗數之結果，比較通氣節水與湛水處理，台農選 1 號株高為 84.7 與 86.9 cm，台農 71 號為 79.8 與 81.3 cm，顯示兩處理對株高之影響相近，分蘗數則是：台農選 1 號為 11.3 與 15.6，台農 71 號為 12.3 與 15.8 枝，顯示水分供應較多者，分蘗數亦較多。抗旱性篩選模式之建立：第 1 期作利用盆栽方式，於幼穗分化與抽穗期，施以不同乾旱程度，觀測其對乾旱之影響。試驗結果顯示：在土壤潛勢維持-70 KPa 狀態下 7 天，稻穗即未完全抽出，處理 14 天呈現嚴重萎凋現象。比較各處理全株乾重，依處理 7 天、14 天與對照組次序，台農選 1 號為 45.2、32.4 與 59.7 g，台農 71 號為 62.7、40.6 及 104.8 g，顯示乾旱處理 7 天即可影響植株生質量，而延長處理時間，造成稻株乾重減產幅度增大。

水稻耐逆境品種之研究　台灣地區暖化的趨勢，是全球平均值的 2～2.5 倍，顯示台灣地區暖化的趨勢較之全球情形更為嚴重，水稻是台灣最大的栽培作物，受氣候影響相當大，因應氣候變遷未來水稻主要研究策略首重耐逆境水稻新品種的育成。

農試所 94 年起即針對耐鹽及耐旱水稻品種進行選育工作，其中耐鹽水稻透過化學誘變育種已選育出稉型稻 CWY981188 等高耐鹽系，本品系生育特性及產量表現優異，稻米品質佳，預計於 100 年開始將陸續於國內鹽化土地進行大面積試種及申請品種權，減少國內土壤鹽化造成廢耕等問題。而 CWY981188 耐鹽特性十分穩定值得進一步推廣栽培，降低或改善鹽份地之影響。至於 CWY981124 品系具中等抗鹽性及高度秧苗期耐旱性，本品種在生長、發育及產量的表現上與親本台農 67 號相似，未來於取得品種權後，將提供國內節水栽培上利用，節省水稻栽培灌溉用水量。

耐鹽與耐旱秈型稻之選育同樣是透過化學誘變育種進行，目前已選育出 19 個耐鹽之秈稻突變系，ST1-ST19，可供鹽份地栽培利用；至於耐旱性之選育，則選出 8 個具有高度耐旱之 DT1-DT8 突變系，且突變系生長及發育均相當良好，預計將於 101 年進行大面積試作，未來將可供國內外秈型耐旱水稻節水栽培利用，而栽培上可透過耐旱秈型稻之種植，降低水稻栽培的用水量，提高水稻糧食安全的生產。

良質水稻育種　嘉義分所水稻品種改良以稻米品質及病蟲害抵抗性等逆境之改進為主要育種目標。99 年兩期作計雜交 315 組合，繁殖 $F_1$329 組合。以譜系法或單籽粒法培育 F_2世代 86 組合，F_3世代 89 組合，F_4世代 92 組合，F_3至 F_5世代 3,479 系統。種植初級產量比較試驗品系 472 個，中級產量比較試驗品系 202 個及高級產量比較試驗品系 19 個。高級品系中表現優於或相當於對照品種者在第一期作有 11 個，第二期作有 14 個，就兩期作之試驗結果中擇優選出嘉農育 981027 號參加 100 年組稉稻區域試驗。另進行紫香糯品系嘉農秈糯育

892233 號及紅糯品系嘉農秈糯育 892234 號之植物性狀調查，擬定於 100 年度提出申請品種權。

水稻新品種台農 84 號之育成　台農 84 號係嘉義農業試驗分所於民國 91 年第一期作以良質米品種台稉 2 號為母本與高產、抗稻熱病及褐飛蝨之嘉農育 872065 號為父本進行雜交，經連續五個世代之後裔培育及選拔後，於 93 年第二期作選出優良品系嘉農育 941002 號，再歷經初、高級產量比較試驗、區域試驗、稻米品質分析、食味檢定、氮肥效應試驗、稻穀儲藏試驗及各項特性檢定後，於民國 99 年 6 月 17 日經「行政院農業委員會農業試驗所植物品種命名審議委員會」審查通過，正式命名推廣。台農 84 號為短圓型之稉稻品種，其米粒外觀良好，米飯食用品質優良，稻穀產量高，穗上發芽率低，對稻熱病具有高度抵抗性，中抗褐飛蝨、白背飛蝨及斑飛蝨；第一期作全生育日數 129 天，株高 87 公分，穗數 17 穗，一穗穎花數 78 粒，稔實率 88%，千粒重 27 公克，稻穀公頃產量 6,585 公斤，適宜全台各地栽培；第二期作全生育日數 109 天，株高 90 公分，穗數 14 穗，一穗穎花數 80 粒，稔實率 72%，千粒重 25 公克，稻穀公頃產量 3,440 公斤，適合中南部地區種植。

水稻品種（系）抗稻熱病檢定　嘉義分所設置水田式及旱田式稻熱病圃，檢定國內各場所新育成高級試驗以上品種（系）對稻熱病之抵抗性反應。水田式病圃設置於第一期作，每品種（系）種植兩行，每行 7 株，二重複，每隔兩個品種（系）種植一行感染品種 Lomello，以傳播病菌孢子，並增施氮肥，以促進發病。旱田式病圃第一、二期作均行設置，參試材料採順序排列，條播，行長 50 公分，行距 10 公分，每品種（系）播種一行 5 公克，二重複，每隔 10 行加入兩行感染品種 Lomello 及一行抗病品種台農 70 號，以資對照。為增加濕度，每日早、晚噴水數次，以促進發病。

第一期作水田式病圃檢定結果列如表 1-1，參試品種（系）中對葉及穗稻熱病均表現抗病者有中稉育 20509 號等 90 個，占參試品種（系）之 48.6%；其中稉稻有 70 個，為參試稉稻之 43.2%；秈稻有 20 個，為參試秈稻之 87.0%。旱田式病圃第一、二期作檢定結果列如表 1-2，對葉稻熱病表現抗性者，第一期作有中稉育 20509 號等 94 個，占參試品種（系）之 50.8%；其中稉稻有 72 個，為參試稉稻之 44.4%；秈稻有 22 個，占參試秈稻之 95.7%。第二期作有中稉育 20509 號等 93 個，占參試品種（系）之 50.3%；其中稉稻有 71 個，為參試稉稻之 43.8%；秈稻有 22 個，占參試秈稻之 95.7%。

野生稻 *Oryza nivara* 抗褐飛蝨性基因定位及輔助選拔效果　褐飛蝨為水稻重要害蟲，其抗性品種的利用為經濟且有效的防治方法，但褐飛蝨也容易因為棲息環境之壓力而有不同生物型產生，因此尋求不同褐飛蝨抗性來源是育種者持續努力的目標，其中野生稻種源的利用近年則逐漸受到重視。本試驗藉由台農 67 號與野生稻 *Oryza nivara* 雜交及回交篩選出具有褐飛蝨抗性的導入系統 852T304，再與香米品種台農 71 號雜交，建立 199 個重組自交系（$F_{10:11}$），於苗期篩檢褐飛蝨抗性及 157 個多型性 SSR 分子標誌，經 Qgene 分析之結果，發現褐飛蝨抗性基因位於 852T034 第 4 對染色體長臂上的 RM3317 和 RM7113 之間，該位置各分子標誌均表現出與野生稻 *O. nivara* 的基因型，證實 852T034 的褐飛蝨抗性確實來自於野生稻種 *O. nivara*。進一步，驗證抗性連鎖標誌的選拔效果，以抗性基因連鎖強度最高的 RM3317 和 RM16655，篩選 852T034 與 871948（不抗褐飛蝨）雜交組合之 $F_{2:3}$，結果顯示，這兩分子標誌對抗性（抗、中抗）的檢測能力均可達 90%以上，也說明針對褐飛蝨抗性育種時，以 852T034 為親本所建立之族群，利用其抗性連鎖標誌進行輔助選拔的可行性。

水稻於良種繁殖制度下之遺傳變異　本研究的目的為探討水稻良種繁殖三級制度中各級種子之遺傳一致性；以對於 2004 至 2005 年台灣地區良質米水稻品種具有完全鑑別力之 23 個 SSR 標誌為分析工具，而各品種遺傳組成之標準資料，係以 2004 年第 2 期作良種繁殖更新計畫中所生產之原原種種子為基礎。標準資料顯示大多品種原始種子與原原種之遺傳組成一致，且為單一基因型，僅台稉 11、16 號與台農秈 22 號以及高雄 139、145 號品種內並存多種基因型。以 104 年第 1 期作所衍生的 77 處原種田，探討良種繁殖制度下各原種種子的變異性，各品種與其基礎資料相互比較後，結果顯示各大體上品種之原種均與上一期作之原原種遺傳組成一致（如圖 1），但台稉 9 號原種與其原原種部份不一致，及台稉 16 號品種內多基因型並存現象發生變異，與部分台農 71 號原種出現特異基因型（如圖 2）。本研究針對連續 3 個繁殖世代，追蹤繁殖制度中的原始種子、原原種、原種等三種級別種子之遺傳組成，顯示絕大部分品種在這 3 個級別中呈現連續一致，儘管品種內並存多基因型均都能穩定地在世代推進中表現。

表 1-1　99 年第一期作水田式病圃稻熱病檢定結果

稻熱病	稻型	抗病[z]		感病[y]		合計
		品種系數	百分比（%）	品種系數	百分比（%）	
葉	稉稻	87	53.7	75	46.3	162
	秈稻	22	95.7	1	4.3	23
	合計	109	58.9	76	41.1	185
穗	稉稻	70	43.2	92	56.8	162
	秈稻	20	87.0	3	13.0	23
	合計	90	48.6	95	51.4	185

[z] 抗病者包括極抗、抗及中抗。
[y] 感病者包括中感、感及極感。

表 1-2　99 年旱田式病圃葉稻熱病檢定結果

稻熱病	稻型	抗病[z]		感病[y]		合計
		品種系數	百分比（%）	品種系數	百分比（%）	
一期作	稉稻	72	44.4	90	55.6	162
	秈稻	22	95.7	1	4.3	23
	合計	94	50.8	91	49.2	185
二期作	稉稻	71	43.8	91	56.2	162
	秈稻	22	95.7	1	4.3	23
	合計	93	50.3	92	49.7	185

[z] 抗病者包括極抗、抗及中抗。
[y] 感病者包括中感、感及極感。

氣候變遷下水稻栽培制度調整之研究　台灣地處熱帶、亞熱帶交接地域，為兩期稻作制，以往栽植期都依黃曆的節氣進行，第 1 期作以立春、第 2 期作以大暑為基點；惟氣候暖化已經使台灣的溫度及降雨型態發生明顯的改變，各栽培品種之重要生理、生育特性變化均未曾進行調查分析，因此，為配合品種特性及栽培生理需求進行栽植期的重新調整，以因應國內的水稻生產與品質需求，本年度調查台中霧峰地區之本所育成重要栽培品種台農 71 號、台農 75 號、台農秈 22 號及良質米品種台稉 9 號等四個品種在不同栽植期之生育動態及米質資料顯示，霧峰地區第 1 期作延後插秧則各重要生育階段之生育日數、積溫、累積日射量均有顯著減少情形（如表 1-3、1-4、1-5）。以 AN-800 或 PS-500 食味計分析米質結果如表 1-6、1-7，不同插植期處理的白米食味值、蛋白質含量、直鏈性澱粉含量均呈變動情形，第 1 期作不同品種的適合插秧期有所不同，第 2 期作則以 7 月 23 日插秧期表現較佳。綜合資料評估，以提高良質米之生產前提，就現有參試品種在目前氣候情形下之表現，霧峰地區第 1 期作台農 75 號及台稉 9 號栽培期可提早至 1 月 20 日插秧，但台農 71 號及台農秈 22 號則不宜提早插秧，且第 1 期作欲提早插秧仍有遭遇低溫寒害之風險；惟第 2 期作則不建議調整插秧期，且第 2 期作顯示延後插秧會影響水稻生育及米質。

雜糧

食用玉米品種改良　超甜玉米自交系培育：99 年春作完成超甜玉米種源 3 個新引入新品種 S_1 世代之自交。超甜玉米單交種種子生產：完成 200 個雜交組合種子之生產及大量生產 4 個單交種超甜玉米種子作為產量及品質評比用。超甜玉米組合力產量比較試驗：100 個組合根據鮮果穗產量、外表性狀、種皮厚度及甜度等綜合考量後，選留 21 個組合表現較佳者，其去苞葉鮮果穗產量介於 1.79-3.17 kg/10 ear，果穗率介於 59.0-76.8%，穗長介於 16.4-23.2 cm，穗徑介於 45-51 mm，採收當日

甜度在 10.0-13.9°Brix，種皮厚度介於 43-97 μm^2。超甜玉米三系種組合力比較試驗：40 個三系組合根據鮮果穗產量、外表性狀、穿刺力、及甜度等綜合考量後，選留 12 個組合表現較佳者，含苞葉鮮果穗產量之變異介於 5.11-8.60 kg/20 ear，去苞葉鮮果穗產量之變異介於 3.60-6.60 kg/20 ear，採收當日甜度之變異在 12.9-15.8°Brix。另黑白雙色糯玉米新品系比較試驗：崙背試區經第二次產量試驗中，根據植株、果穗外觀、產量及初步品評後選留 4 個新組合，含苞葉鮮穗重介於 12,049-12,604 kg/ha，去苞葉鮮穗重介於 8,438-9,772 kg/10 ears，鮮穗產量表現與對照種相近。台中試區含苞葉鮮穗重介於 9,899-10,320 kg/ha，去苞葉鮮穗重介於 6,475-7,800 kg/ha，表現較對照種低產。

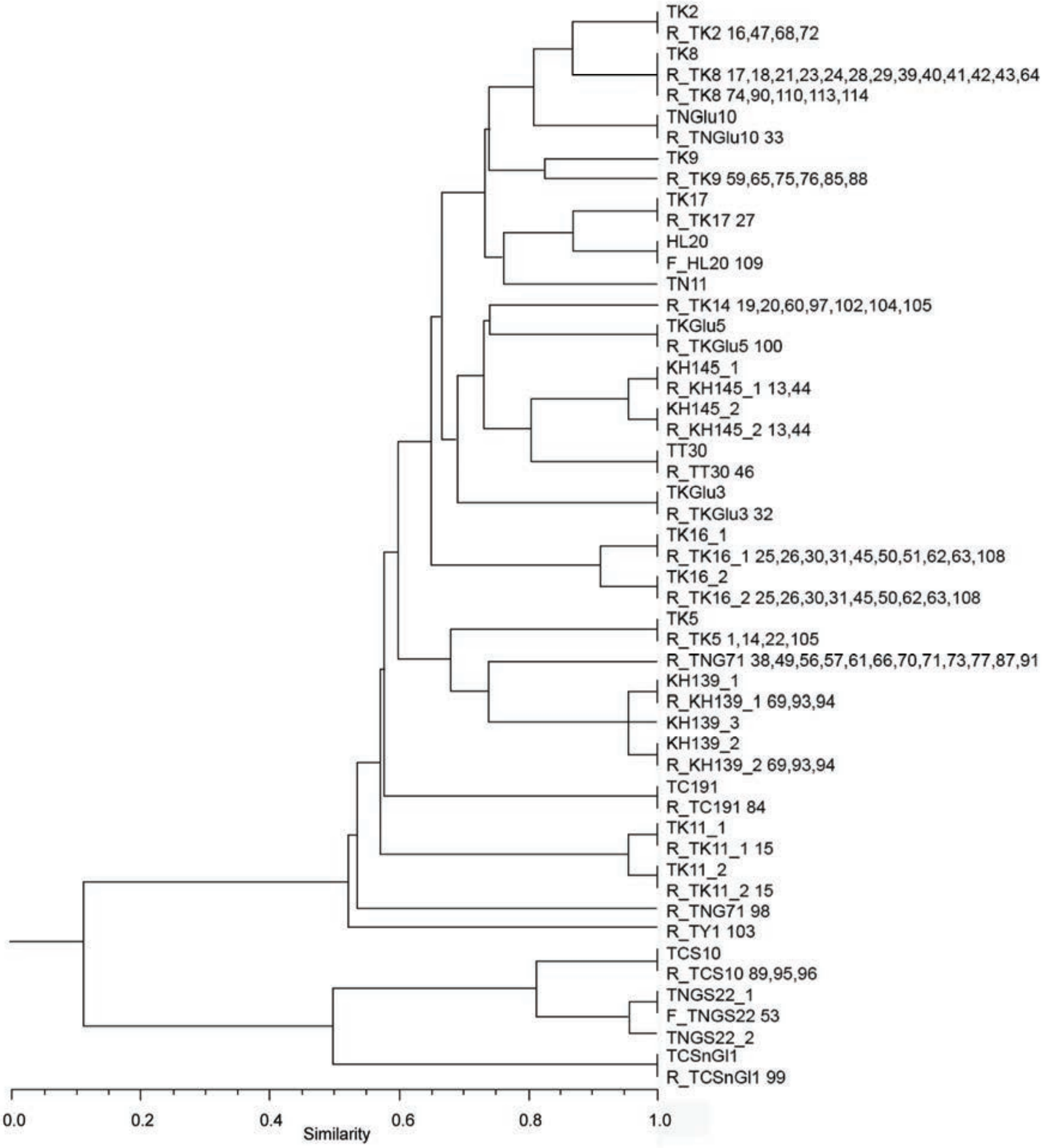


圖 1　本試驗參試 2005 年第 1 期作 77 處原種田與其 2004 年第 2 期作原原種之集群分析。

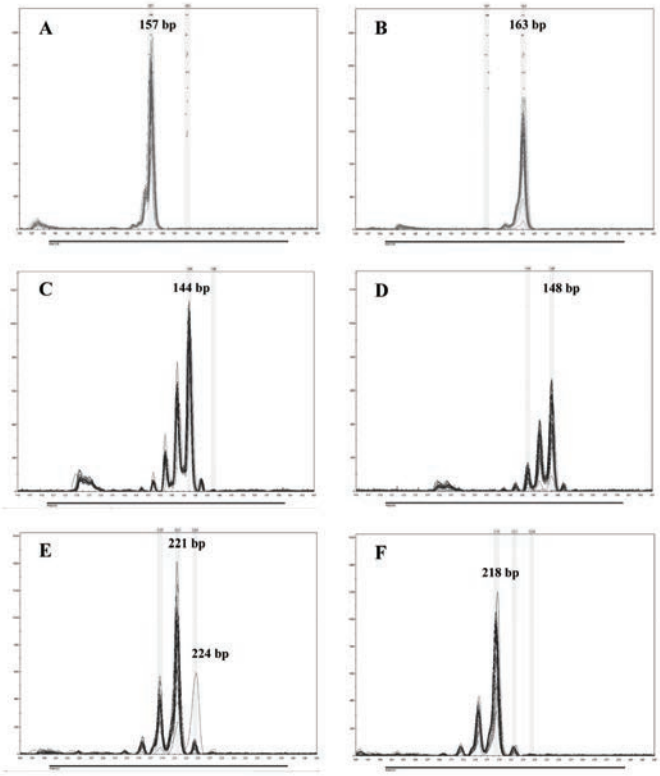


圖 2　台農 71 號 24 粒原種種子（2005）與編號 98 號台農 71 號其 24 粒後裔種子（2006）在 RM105（A, B）、RM243（C, D）與 RM333（E, F）SSR 基因座上之毛細管電泳結果。

表 1-3　99 年水稻參試品種在不同插植期處理之各重要生育階段所需生育日數（day）[z]

品種	插秧	分蘗	幼穗	始穗期	插秧	分蘗	幼穗	始穗期
TNG71	01/20	19.3	68.3	92.0	07/07	15.7	50.0	67.3
	02/04	24.3	66.3	89.7	07/23	12.3	46.3	64.3
	02/23	21.7	61.0	79.3	08/10	12.0	46.3	63.7
	03/05	17.3	57.7	75.7	08/20	14.0	51.3	76.3
TNG75	01/20	20.7	62.0	91.0	070/7	14.0	52.0	69.0
	02/04	24.7	68.7	90.7	07/23	12.7	50.0	66.3
	02/23	21.0	61.0	80.7	08/10	12.7	48.7	65.7
	03/05	18.3	58.0	78.0	08/20	12.7	56.0	76.0
TNGS22	01/20	19.3	80.3	106.3	07/07	14.0	55.0	76.0
	02/04	25.3	78.0	99.0	07/23	11.7	51.7	71.0
	02/23	18.0	66.7	89.3	08/10	10.3	50.7	70.0
	03/05	19.0	69.0	91.7	08/20	10.3	51.7	75.3
TK9	01/20	21.7	64.7	92.7	07/07	14.3	54.3	70.7
	02/04	26.3	66.0	89.7	07/23	12.7	50.0	67.0
	02/23	20.3	58.7	80.0	08/10	12.7	49.0	67.0
	03/05	18.7	58.7	79.0	08/20	11.7	55.0	76.3

[z] 生育日數係由插秧當天開始計算。

表 1-4　99 年水稻參試品種在不同插植期處理之各重要生育階段所需之積溫（℃）[z]

品種	插秧日期	分蘗始期	幼穗分化	始穗期	插秧日期	分蘗始期	幼穗分化	始穗期
TNG71	01/20	196.8	711.1	1,010.5	07/07	302.2	950.9	1,267.6
	02/04	223.6	713.7	1,026.0	07/23	226.6	867.1	1,190.7
	02/23	263.6	714.3	1,023.7	08/10	226.6	850.3	1,156.9
	03/05	193.3	686.5	985.7	08/20	258.5	927.0	1,297.8
TNG75	01/20	210.3	648.1	990.2	07/07	270.8	987.7	1,297.7
	02/04	228.4	743.5	1,042.4	07/23	233.1	935.0	1,226.7
	02/23	256.5	732.8	1,043.7	08/10	239.6	892.5	1,192.4
	03/05	205.7	686.5	1,027.0	08/20	233.8	1,010.4	1,293.7
TNGS22	01/20	196.8	854.4	1,205.8	07/07	270.8	1,042.1	1,422.5
	02/04	238.6	861.8	1,180.9	07/23	213.5	964.8	1,312.9
	02/23	216.7	817.2	1,196.2	08/10	194.5	929.8	1,265.9
	03/05	215.7	872.3	－	08/20	193.5	932.7	1,285.8
TK9	01/20	227.8	676.5	1,014.4	07/07	277.2	1,029.9	1,327.8
	02/04	253.1	708.7	1,026.1	07/23	232.7	935.0	1,238.9
	02/23	250.0	713.8	1,033.7	08/10	239.6	892.5	1,215.0
	03/05	213.3	702.2	1,044.9	08/20	215.9	993.1	1,299.4

[z] 積溫之計算以基礎溫度 10℃計算。

表 1-5　99 年水稻參試品種在不同插植期處理之各重要生育階段所需之累積日射量（MJ/m^2）

品種	插秧日期	分蘗始期	幼穗分化	始穗期	插秧日期	分蘗始期	幼穗分化	始穗期
TNG71	01/20	160.9	624.4	883.5	07/07	218.3	656.2	835.0
	02/04	187.7	632.5	895.0	07/23	142.1	551.6	758.8
	02/23	220.1	649.3	866.7	08/10	152.7	542.5	734.3
	03/05	177.9	613.2	846.5	08/20	161.3	578.8	829.4
TNG75	01/20	172.0	553.4	868.7	07/07	194.9	666.9	855.9
	02/04	191.5	662.0	908.8	07/23	146.2	594.1	783.3
	02/23	213.8	648.8	881.4	08/10	159.4	572.0	756.3
	03/05	186.9	617.4	874.3	08/20	143.6	632.2	828.1
TNGS22	01/20	160.8	747.2	1,040.1	07/07	195.0	698.2	925.4
	02/04	198.8	759.5	1,005.5	07/23	133.8	619.2	836.0
	02/23	181.2	707.0	1,000.0	08/10	132.0	594.3	799.6
	03/05	196.7	751.9	－	08/20	126.1	582.4	825.3
TK9	01/20	186.4	577.6	884.8	07/07	199.5	689.6	869.6
	02/04	210.3	627.6	897.2	07/23	146.0	594.1	790.4
	02/23	208.8	627.9	874.1	08/10	159.4	575.7	769.0
	03/05	196.2	624.8	884.1	08/20	134.5	621.0	831.9

表 1-6 99 年第 1 期作參試水稻品種不同插秧期處理對白米品質之影響

項目 [z]	插植期	TNG 71	TNG 75	TNGS 22	TK 9
Q 值	01 月 20 日	69.00	77.33	67.33	75.00
	02 月 04 日	77.33	75.33	73.33	73.33
	02 月 23 日	73.33	78.33	71.00	73.00
	03 月 05 日	73.00	73.67	66.67	75.67
蛋白質(%)	01 月 20 日	6.20	5.03	7.30	5.17
	02 月 04 日	5.17	5.50	6.37	5.23
	02 月 23 日	5.60	4.93	6.60	5.80
	03 月 05 日	5.53	5.50	7.30	5.17
直鏈性澱粉(%)	01 月 20 日	17.50	18.07	19.10	17.70
	02 月 04 日	18.30	18.37	19.30	18.27
	02 月 23 日	17.73	18.33	19.13	18.27
	03 月 05 日	17.40	17.87	18.77	17.73

[z] 米質分析係以 KETT 公司之 AN800 食味計分析。

表 1-7 99 年第 2 期作參試水稻品種不同插秧期處理對白米品質之影響

項目 [z]	插植期	TNG 71	TNG 75	TNGS 22	TK 9
食味值	07 月 07 日	53.3	52.3	50.3	54.3
	07 月 23 日	62.7	67.7	60.3	70.0
	08 月 10 日	57.7	54.7	44.7	53.0
	08 月 20 日	43.0	45.7	34.0	34.0
直鏈性澱粉(%)	07 月 07 日	20.8	20.4	20.7	20.3
	07 月 23 日	21.0	20.8	21.2	20.6
	08 月 10 日	21.7	21.4	22.0	21.5
	08 月 20 日	22.1	21.6	21.6	22.0
蛋白質(%)	07 月 07 日	8.7	8.4	8.6	8.1
	07 月 23 日	8.0	7.2	8.6	6.4
	08 月 10 日	8.4	7.9	9.8	8.2
	08 月 20 日	9.1	8.0	10.0	8.5

[z] 米質分析係以日本靜岡公司之 PS-500 食味計分析。

甘藷品種改良 一、雜交育種及實生系選拔：本年度多向雜交種子共採收種子約 20 萬粒，人工雜交計有台農 73 號×台農 64 號等 4 組合，採收種子 4,750 粒，實生系選拔得秋裡作食用甘藷 90 品系，春夏作食用甘藷 40 品系。食用甘藷其單株塊根鮮重在 0.50-2.90 公斤之間，乾物率 25%以上，且其中乾物率 35%以上者 56 品系，其餘均在 25-35%之間，符合食用品系選拔標準，且選出品系中其塊根產量等一般性狀均較對照種為佳。

二、產量比較試驗：（一）春夏作品系試驗：99 年春夏作第一年組：供試 62 個品系中，以 CYY98-S07、CYY98-S17 及 CYY98-S26 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 75.3%、38.7%、54.8%。99 年春夏作第二年組：參試 10 品系中以 CYY97-S52、CYY97-S92 及 CYY97-S113 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 41.9%、29.0%及 39.4%。（二）秋作品系：1.第一年組：供試 45 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY98-32、CYY98-35、CYY98-53 及 CYY98-59 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 126.6%、180.0%、100.0%及 116.7%。2.第二年組：供試 15 品系中，以 CYY97-31、 CYY97-59、CYY97-155 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 67.1%、69.2%、54.9%。

三、新品系區域試驗：茲將各主要試驗結果比較如下：（一）岡山地區：試驗結果顯示供試品系 CYY94-C23 塊根產量最高，較對照種增產 238.1%。（二）嘉義地區：試驗結果顯示 CYY94-C23

及 CYY94-C42 塊根產量較佳，較對照種增產 114.0％及 112.7％。

綜合二個地區 99 年試驗結果顯示 CYY94-S23 塊根產量表現最佳，高於對照種台農 57 號 171.5％。

優質落花生品種選育　本試驗之目的係以人工雜交育種方法，結合分具於兩親本之優良農藝性狀，以期育成大粒型、籽粒甜度高、深紫色種皮及抗莢果黑斑病之新品種，提高落花生之產量與食用品質，並降低生產成本。新品種繁殖：台農 8 號及台農 9 號共繁殖 1.5 ha。雜交：完成大莢果大籽粒、抗莢果黑斑病、籽粒高甜度及深紫色種皮等 8 個雜交組合。雜交後裔之培育：歷年雜交所得之 F_1～F_5 世代後裔皆採用混合法進行培育及選拔 550 個優良單株。各級品系產量比較試驗：選獲 2000F-PF-01、2002F-RE-01、2003F-BB-08 等 86 個優良新品系，皆較對照種台農 7 號及台南 14 號之莢果產量增產及抗莢果黑斑病。新品系區域試驗：在雲林縣 2 地區進行試驗，春作北港試區有農育 60 號等 1 個品系較對照種台南 14 號（4,845 kg/ha）顯著增產；土庫試區有農育 59 號等 4 個品系較對照種台南 14 號（5,190 kg/ha）顯著增產。

特作

台灣產三葉五加、黃芩及甘草優質生產技術與活性成分研究　三葉五加、黃芩與甘草藥材是台灣重要的中藥藥材，99 年調查三葉五加的產量是 2,724 kg/ha，丁香苷含量 1.16 mg/g；黃芩的產量是 3,628 kg/ha，黃芩素含量 31.3 mg/g，漢黃芩素含量 23.0 mg/g；甘草的產量是 3,980 kg/ha，甘草酸含量 0.021 mg/g，甘草甜素含量 0.026 mg/g。以低溫 7℃和 15℃長日照 14 小時處理 32 及 42 日可促進甘草開花採種。2 年生木本三葉五加種植於埔里及關西，選育品系 Line 1～5，600 株中每 120 株選出 1 系。區分為 3 群：產量高的品系，有 9702100 與 9706112，產量分別為 2,724 與 2,700 kg/ha；丁香苷（Syringin）活性成分高的品系，有 9702100 與 9704054，丁香苷含量分別為 1.16 及 1.09 mg/g；五加苷 （Eleutheroside）含量以 9702063 與 9706112 較高，分別為 1.00 及 0.91 mg/g（表 1-8）。18 個月生草本黃芩種植於本所 58 號田，選育品系 Line 1～5，由 400 株選出 1 系。區分為 3 群：產量高的品系，有 9701042 與 9702064，產量分別為 3,628 及 3,573 kg/ha；黃芩素（Baicalin）活性成分高的品系，有 9702064 與 9704113，黃芩素（Baicalin）含量分別為 31.3 及 29.2 mg/g；漢黃芩素（Wogonin）含量以 9702064 較高，為 23.0 mg/g（表 1-9）。18 個月生草本甘草種植於本所 58 號田，選育品系 Line 1～5，由 500 株選出 1 系。區分為 3 群：產量高的品系，有 9702033 與 9704098，產量分別為 3,980 及 3,864 kg/ha；甘草酸（Glycyrrhizic acid）活性成分高的品系，有 9702033 與 9705012，甘草酸含量分別為 0.021 及 0.020 mg/g；甘草甜素（Glycyrrhizin）含量以 9702033 與 9704098 較高，分別為 0.026 及 0.022 mg/g（表 1-10）。

黃耆選育及增加成分之栽培模式改進　黃耆藥材是膜莢黃耆的根，是台灣重要的中藥藥材之一，以膜莢黃耆及蒙古黃耆作為栽培材料。蒙古黃耆栽種 18 個月的植株區分為 3 群：產量高的品系群、對光周期不敏感的品系群與活性成分高的品系群，蒙古黃耆的產量為 2,768 kg/ha，以 7℃與 15℃光照 14 小時處理 32 或 42 日對蒙古黃耆促進開花結莢的結果較好，活性成分高的品系之黃耆皂苷 1 的含量為 0.743 和 0.703 mg/g。白芷栽種 18 個月區分為 2 群，產量高的品系產量為 2,638 kg/ha，活性成分高的品系之歐前胡素含量為 1.12 和 1.13 mg/g。18 個月生蒙古黃耆，選育品系 Line 1-5，500 株中選出 1 系。產量高的品系，有 9801001-9805005，其中 9802002 與 9803003 產量較高，分別為 2,768 與 2,864 kg/ha；其中，黃耆皂苷 1（Astragaloside1）

表 1-8　三葉五加不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	丁香苷含量 (mg/g)	五加苷含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
9702063	1.44b	1.24b	61b	61.0b	0.502b	0.88b	1.00a	1.480a	2,603b
9702100	1.53a	1.25b	78a	50.6c	0.631a	1.16a	0.90b	1.301b	2,724a
9703026	1.40b	1.38a	63b	72.3a	0.515b	0.70c	0.67c	1.500a	2,301d
9704054	1.23c	1.35a	48c	74.5a	0.260d	1.09a	0.24d	1.541a	2,540c
9706112	1.52a	1.14c	75a	62.3b	0.620a	1.00b	0.91b	1.104c	2,700a

[z] 同一行英文字母相同者表示在 LSD（0.05％）顯著性測驗為不顯著。

表 1-9　黃芩不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	黃芩素含量 (mg/g)	漢黃芩素含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
9701042	0.81a	48b	38a	20.6c	0.148a	25.3b	11.3c	0.180c	3,628a
9701098	0.67b	40c	27b	31.3b	0.102b	26.4b	17.8b	0.278b	3,037b
9702064	0.84a	39c	36a	30.3b	0.164a	31.3a	23.0a	0.289b	3,573a
9704113	0.66b	58a	35a	36.6a	0.100b	29.2a	18.2b	0.376a	2,842b
9705040	0.51c	50ab	26b	38.7a	0.057c	16.4c	9.3d	0.388a	2,432c

[z] 同一行英文字母相同者表示在 LSD（0.05％）顯著性測驗為不顯著。

表 1-10　甘草不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	甘草酸含量 (mg/g)	甘草甜素含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
9702033	0.99a	49c	36a	40.1c	0.254a	0.021a	0.026a	0.210b	3,980a
9703146	0.64b	50c	28b	51.0b	0.102c	0.010b	0.002c	0.203b	3,431b
9704098	1.03a	58b	34a	48.3b	0.313a	0.001c	0.022a	0.104c	3,864a
9704112	0.66b	68a	27b	66.3a	0.198b	0.001c	0.009b	0.355a	3,327b
9705012	0.70b	60b	20c	64.2a	0.124c	0.020a	0.010ba	0.373a	3,103c

[z] 同一行字母相同者表示在 LSD（0.05％）顯著性測驗為不顯著。

表 1-11　蒙古黃耆產量高群不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	黃耆皂苷 [1] 含量 (mg/g)	黃耆皂苷 [2] 含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
9801001	0.40c	30c	31b	16.0c	0.147b	0.31bb	0.04a	0.239b	2,601b
9802002	0.83a	36b	39a	15.8c	0.158b	0.38a	0.01b	0.213b	2,768a
9803003	0.41c	37b	38a	18.2b	0.200a	0.40a	0.04a	0.220b	2,864a
9804004	0.62b	48a	32b	23.2a	0.160b	0.29b	0.01b	0.345a	2,642b
9805005	0.80a	48a	28b	24.7a	0.140b	0.13c	0.01b	0.313a	2,597b

[z] 同一行英文字母相同者表示在 LSD（0.05％）顯著性測驗為不顯著。

活性成分高的品系，有 9802002 與 9803003，含量分別為 0.38 及 0.40 mg/g；其中，黃耆皂苷 2（Astragaloside2）活性成分高的品系，有 9801001 與 9803003，含量最高分別為 0.04 及 0.04 mg/g（表 1-11）。黃耆的種子收穫後經適當的乾燥，以塑膠封口袋保存在 4℃冰箱中，取出種子置於小網袋中以流水浸種方式浸種 8-12 小時，次日，將網袋打開及種子攤開風乾 1 小時，準備 60 孔塑膠穴盤及培養土，每孔播 3 粒種子，以蓮蓬頭澆溼，每日澆水一次，約 4-6 日種子出土形成幼苗，於秋季 9-11 月播種育苗，幼苗經 45 日長成較健壯高約 8-12 cm 的苗，可將苗定植田間。膜莢與蒙古黃耆目前一季均可量產超過 10,000 株以上之苗。

作物生理與逆境

不同栽植季節對於水稻田雜草相之影響　全球暖化及氣候快速變遷現象將對農作生產與農業環境帶來全面性的衝擊，農田雜草族群種類與數量也發生明顯的變化。本研究於 98 年兩期稻作期間，以春分/大暑為中心之溫度梯度進行 10 次水稻栽植期，探討氣象變因對水稻田雜草相之影響。每個栽植期皆同時種植 4 個良質稻種，即桃園 4 號（TY 4）、台稉 9 號（TK 9）、台農 71 號（TNG 71）及高雄 145 號（KH 145），且均於插秧後 28 天進行雜草取樣調查族群種類與數量。又收集試區鄰近農

試所一級農業氣象測站之測值，計算累加日均溫（ADMAT）、累加日照時數（ADSH）及累加日射量（ADIR） 等氣象變因數值，以分析稻田雜草相之氣象環境效應，尤其是暖化情境影響。結果顯示試驗區內雜草科別數及種別數隨著 ADMAT 增加而上升，尤以 TY 4 及 TK 9 田區達顯著水準；ADSH 對雜草種類之影響呈現不顯著凹型二次曲線，ADIR 對雜草族群之影響近似於 ADMAT，然僅 TK 9 田區顯著相關。若將 4 個良質稻種之栽培田區全部雜草資料合併分析，無論雜草科別數或種別數，皆與此三種氣象變因顯著相關，其中 ADMAT 及 ADIR 為曲線正相關，ADSH 為凹型曲線相關。比較 4 個良質稻種田區在兩期稻作期間之雜草相，一期稻作之 5 個栽植期合計以滿天星數量最多，其次為紅骨草；二期稻作之 5 個栽植期合計則以尖瓣花及多花水莧之數量居前二位。此 4 種雜草在插秧後 4 週所調查之數量，經與 ADMAT 比較呈現凸型或凹型曲線關係。若合併兩期稻作 10 個不同栽植期調查之全部田區雜草資料，總數以尖瓣花數量最多，其單位面積植株密度隨著 ADMAT 的增加而升高。合併總數其次為滿天星、千金子及稗草，其等與 ADMAT 之關係未來將加入更多栽植期資料予以探討、釐清。

夜間光照時程對水稻生長、發育及生產之影響 本研究於台中縣霧峰鄉之行政院農委會農業試驗所農場進行田間試驗，選用較低感光性稻種台稉 2 號（TK 2）及較高感光性稻種台稉 11 號（TK 11）為參試材料，利用高壓鈉燈（HPSL）、水銀燈（ML）及不照光（CK）等 3 種光源進行兩種夜間光照（暗期光中斷）時程之處理（時程 I：23:30 至 01:30，光照 2 小時；時程 II：23:30 至 24:30，光照 1 小時），據以探討夜間光照對不同感光性稻種生長、發育及產量之影響。經由位於不等光源距離稻株植被（冠）上方之光子流密度（PPFD）測值分佈曲線，發現概以 HPSL 之光輻射測值大於 ML 者，且均符合以距離平方倒數之遞減比例衰降，兩參試稻種量測趨勢類似。試驗發現兩稻種株高對夜間額外光照反應之差異不大，單株葉片數和葉面積則因此而受到明顯促進，並增加葉片與莖桿之鮮、乾重。此一生長促進效果愈接近光源愈明顯，而 2 小時程之處理效應略大於 1 小時時程，HPSL 光源又高於 ML 光源。稻株生育進展因夜間光照而延後，無論自插秧至 50％抽穗或由 50％抽穗至收穫等兩期間皆然，且愈近光源之稻株延後效應愈明顯。雖然夜間額外光照促進稻株生長性狀，但光敏感性較高 TK 11 稻種之穗鮮、乾重卻因此而顯著下降，主要係稻株有效分蘗百分比及稔實率減少之故，且 2 小時光照時程減少幅度略大於 1 小時，HPSL 處理又高於 ML 處理。穗重的降低導致收穫指數顯著下降，接近光源距離 2 m 內 TK 11 稻株甚至減為對照組 15-55％或至無法抽穗。光敏感性較低 TK 2 稻種受夜間光照影響相對小於 TK 11，有效分蘗百分比無明顯差異，惟稔實率及千粒重的降低也造成 TK 2 收穫指數的下降。

特定光輻射延長明期光照對西瓜及胡瓜苗株生長之影響 本試驗在本所農場進行，以三種瓜類作物為試材，分別於日出前 2 小時及日落後 2 小時光照處理苗株 4 小時以延長明期，據以探討特定光輻射延長明期光照對西瓜及胡瓜苗株生長之影響。光源包括發光二極體 LED（計有 730、660、590、520、500、470 及 405 nm 等 6 種波長）和省電燈泡（110-120V、23W、6500K 之 Philips Helix 晝光色），並以不照光為對照，合計 8 種光源。計有 03/16/2010 及 04/15/2010 兩栽植期，分別於出土後 14 天及定植前調查苗株生長性狀，又分別於定植後 7 天及 14 天再調查幼株生長情形。由變方分析發現三種瓜類作物兩栽植期各性狀皆無顯著性差異後，即將兩批資料予以合併分析。試驗初步發現胡瓜夏之輝在出土後 14 天及定植前之株高（PH）、下胚軸長度（HL）與下胚軸乾重（HDW）在處理間存有差異，顯示苗株生長對延長明期光照產生反應，惟不同光源造成不等生長差異。胡瓜苗株定植田間後 7 天之 PH 與 HL 在處理間亦有差異，定植後 14 天僅 HL 存在差異，顯見苗期之延長明期效應可能延續至田間幼株初期生長，且對 HL 伸長影響最大；若將 730 nm 數據去除，則不同 LED 光源間差異不大，以 470 nm 和 405 nm 的 PH、HL 和 HDW 較不照光對照組佳，有促進苗株生長現象。西瓜新蘭出土後 14 天之 PH 和 HL 在處理間存在差異，定植前僅 HL 維持差異存在，定植後則無處理間差異；將 730 nm 數據去除，則定植前 HL 處理間有明顯差異，以 520 nm 促進效果最佳，此現象維持至定植後 7 天，可知延長明期效應僅及於苗期且以 HL 具較強反應。西瓜甜美人的結果近似於新蘭，惟對 HL 效應可延至定植後 7 天；將 730 nm 數據去除，亦以定植前 HL 在處理間有明顯差異，以 520 nm 和 405 nm 具促進效果，也維持至定植後 7 天。

生物統計與生物資訊

水稻抗白葉枯病基因同義密碼子使用偏性之影響因素探討　同樣對白葉枯病菌產生抗性的不同 *Xa* 基因間，呈現出密碼子使用偏性的多樣性。因此，本研究進行 *Xa* 基因同義密碼子使用偏性之影響因素探討，以進而瞭解形成密碼子使用的演化機制。研究材料係取自 NCBI（National Center for Biotechnology Information）之 GenBank 資料庫下載已完全定序的 *Xa* 基因（*Xa1*、*xa5*、*xa13*、*Xa13*、*Xa21*、*Xa26* 及 *Xa27*）及其家族之 17 個編碼區序列（coding domain sequence, CDS），透過計算這些 *Xa* 基因的 CDS 長度及各種同義密碼子使用偏性指標，如同義密碼子相對使用度（relative synonymous codon usage, RSCU）、密碼子適應指標（codon adaption index, CAI）、有效密碼子數（effective number of codons, ENC）、密碼子第三位置上含 G 或 C 核苷酸之頻率（GC3）以及密碼子第一、二位置上含 G 或 C 核苷酸之平均頻率（GC12），並分析其間之關係，以闡明同義密碼子使用偏性之主要影響因素。結果發現 *Xa* 基因之 CDS 長度及基因表達程度與同義密碼子使用偏性有極顯著關係，即 *Xa* 基因長度較短者可有較高的基因表達程度、以及較高的同義密碼子使用偏性，如 *xa5*、*xa13*、*Xa13* 及 *Xa27* 基因。*Xa* 基因序列之 GC3 組成限制，也影響密碼子的使用。而 GC3 突變偏性又受到 GC12 之影響，造成 *Xa* 基因之同義密碼子使用偏性。

水稻病蟲害診斷與防治資訊系統　水稻病蟲害診斷是複雜的專業工作，因此本研究以徵狀診斷模型為基礎，於 96 年底開發出可提供稻作研究人員、技術輔導員及農民透過網際網路進行線上診斷的水稻病蟲害資訊系統。本系統已於 97 年 10 月起正式對外開放，網址為 http://tris.tari.gov.tw:8080/di_info/，功能架構涵蓋「病蟲害診斷」及「病蟲害資訊與防治」兩個子系統。透過病蟲害診斷服務系統，使用者可依據水稻期作別、發生時期、發生部位、徵狀之特性及其照片的診斷流程，對受害植體進行比對，以辨認病蟲害種類，藉此獲取病蟲害基本知識、防治策略及水稻品種抗性等資訊；使用者若已知病蟲害名稱，也可透過病蟲害資訊與防治查詢系統，瀏覽水稻病蟲害的各種知識及管理相關資訊。

作物優質生產知識整合平台　有鑑於水稻是我國主要糧食作物，長期以來的生產栽培管理技術研究最為完整，本整合系統於 98 年底已優先完成「水稻優質生產整合資訊系統」（http://210.69.150.210/kiscrop/）。水稻栽培者可以透過農業試驗所、轄區改良場與農會推廣人員的輔導協助，應用本系統進行水稻之生產管理作業。農民利用家中的電腦與網路設備連接至農業試驗所的系統主機，建構自有的田間栽培管理作業曆（簡稱栽培曆），進行種植期排程、收穫期預估、合理化施肥管控、病蟲害預警通知與防治、溫度變化紀錄、管理成本紀錄、田間圖像紀錄等。藉由栽培曆完整的紀錄內容，系統可提供施肥與栽培效益之統計報表，讓使用者完全掌握所有農地或品種的生產效益，適時調整投入成本以獲得更大的效益。尤其對於種植面積達 5 ha 以上之農戶，使用本系統後將可使不同田區的管理工作更為順暢，管理成本之效益分析更容易掌握，朝向擴大栽培面積並創造更大生產收益的目標邁進。

台灣稻作資訊系統之研發及應用　本所開發的台灣稻作資訊系統，係針對稻作研究人員、基層技術推廣人員和農民不同層次之需求所建置，從 90 年迄今共涵蓋「稻作育種管理」、「稻作育成品種」、「稻作新品種示範栽培」、「良質米推薦品種」及「優米網」五大子系統，透過網址 http://tris.tari.gov.tw:8080/，提供品種、栽培技術、病蟲害診斷防治、產銷等線上資訊。本系統的研發過程及長期累積經驗，當可具體提供其他作物資訊系統建構上的參考。

園藝作物

果樹

重要落葉果樹桃及柿品種改良　台灣平地水蜜桃的育種目標為育成低需冷量、低酸、果實生育日數短、大果、外觀鮮艷動人、品質好、果肉白色、溶質、離核的毛桃與油桃新品種。98 年通過新品種‘台農 3 號’命名審查，商業名稱為‘春豐’，由‘Flordared’與‘Premier’雜交而來，需冷量約為 150 低溫單位，果實發育日數 81-90 天，成熟期較‘台農甜蜜’桃早 7-14 天左右，大果，豐產。於 99 年 5 月 21 日於彰化縣芬園鄉員農種苗舉辦觀摩會，果農 110 人與會，成效良好。99 年計進行桃 24 個雜交組合，人工授粉 3,315 朵花，目前累積成苗數 390 株，定植 98 年桃 747 株於選拔園，目前計有 5,900 餘株實生後代在選拔園管理。99 年計選出數個不同果形優質品系詳表 2-1，將進一步蒐集資料準備命名。

柿品種改良工作，在育成低需冷量、大果、果皮紅、品質優良、不同果實發育日數的品種，本年定植 95 年至 98 年柿 858 株雜交實生苗於田間，目前有 4 千餘株實生後代在選拔園管理中，優選澀柿雜交後代 12-5 果大，外觀漂亮，果肉高糖度、質地細緻，很有潛力成為脆柿新品種。

鮮食葡萄品種改良與早產栽培技術開發　葡萄品種改良目標主要針對台灣氣候環境，利用不同顏色、風味、產期等葡萄品種間的相互雜交，選育出萌芽容易、大果、不易脫粒、不同果色與風味、不同產期的鮮食葡萄新品種。99 年葡萄品種改良進行 4 個雜交組合，共計授粉 193 個花穗，採收 160 個果穗，得到 2,540 個種子正濕冷層積中。新品種台農 1 號‘春峰’於 99 年 5 月 28 日於彰化縣大村鄉農會舉辦觀摩會，155 人與會，成效良好。目前巨峰葡萄於 5 月之前生產早春葡萄，雖然價格較佳但溫室設施費用昂貴，且一年僅生產一期果實，生產面積及產量有限，本所應用育成之早生新品種 ‘春峰’葡萄，提早 1 個月於 98 年 12 月 16 日進行夏果修剪催芽，與正常修剪時間之處理比較，萌芽率良好，新梢枝條較短，花穗數較少，果穗可於 99 年 5 月 6 日採收，其果實大小、糖度、酸度、色澤等與正常修剪期無明顯差異（表 2-2）；冬果於 8 月 27 日修剪催芽，果穗於 12 月 20 日採收，本年度調查資料顯示‘春峰’葡萄可提早修剪生產高品質春果，且一年有二收，無需設施完全露天生產。為改善‘春峰’葡萄果粒較小之情形，以 25 ppm GA_3 於滿花後 20 日浸漬花穗，可增加夏果最大果重約 0.5 g，冬果最大果重約 0.6 g （表 2-3）。

醃漬桃品種選拔及質優安全加工技術研發　台灣脆桃傳統加工方式以採收尚未成熟的脆桃為原料配合醃漬鮮食，另外平地也栽培一定面積的高酸水蜜桃品種如二月桃（台農選系 7612）、三月桃、福壽桃等，產期在 3-5 月，在市場有一定的消費族群，具有相當的開發潛力。目前市面上所使用的加工方法係以糖精與色素進行醃漬，稍加攪拌後即可販售食用。然而糖精、人工色素有致癌的疑慮；因此東勢地區果樹產銷班成員希望本所開發安全衛生的醃漬產品，保障消費者的健康安全。本研究以白砂糖、鹽等材料，針對市面慣用醃漬桃的方法，以及參考脆梅製作流程加以改良，以開發製作醃漬桃的最適條件。

二月桃（屬於溶質桃）以果重 2%鹽搓洗後，以 0.5%鹽+25%糖粉醃漬 3 小時，果實失重 13.8%，糖度由 7.7 提升至 11.4 ˚Brix，真空包裝後於 5℃冷藏可保存 6 天仍有良好品質。果實縱切後於 5℃以 20%糖水浸漬 2 天，再以 40%糖水浸漬 2 天，失重率 18.9%，糖度可達 14.4 °Brix，真空包裝後果實冷藏 7 天仍外觀良好。鶯歌桃（屬於脆桃）加工過程表皮容易褐化，果實水洗後以偏亞硫酸鹽溶液（0.01g/L）浸泡 30 分鐘抑制褐化，以 30°Brix 葡萄糖溶液與 60 ˚Brix 蔗糖溶液交替浸泡各 5 分鐘，浸泡 10 次後以果糖浸泡 5 小時，果實失重 16.3%，糖度由 10.8 提升至 13.3 °Brix，果實外觀色澤良好，可於 5℃冷藏保存 3 天。鶯歌桃醃漬後以 7 分法，由 34 人進行官能評估，除外觀比不上未醃漬果實外，其餘風味分數提升 0.4，口感提升 0.5，甜味提升 0.9，整體表現提升 0.4（表 2-4）。

梨、枇杷及草莓之品種改良與極早熟梨生產技術研發　梨：進行梨台農 3 號玉金香品種授權後之技術轉移工作，針對近 2 年來之黑心不耐儲藏問題進行土壤成份調查並針對問題提供改進對策。雜交實生苗，已初選數個優良株系，其中有類似台農 3 號綠皮具蘋果香味特性，進行複選。枇杷：新品種台農 1 號金鑲白玉，98 年 3 月已專屬授權德興事業開發股份有限公司 12 年，並進行品種授權後之技

表 2-1　99 年度農試所桃優選品系果實品質調查

品系	果實種類	肉質	最大果重(g)	平均果重(g)	糖度(°Brix)	酸度(%)	採收期
93-142-23	毛桃	軟溶質	278.3	135.5	12.5	0.43	5 月中、下旬
94-214-1	毛桃	軟溶質	261.5	104.9	11.6	0.44	5 月上旬
95-353-44	毛桃	軟溶質	237.2	174.1	13.9	0.26	5 月上旬
95-421-19	蟠桃	軟溶質	129.1	93.2	11.4	0.40	5 月上旬
95-443-3	毛桃	軟溶質	196.0	141.1	15.1	0.41	6 月上旬
95-453-2	蟠桃	軟溶質	96.5	87.1	10.9	0.48	4 月下旬
96-494-1	蟠桃	軟溶質	136.2	105.8	13.4	0.61	5 月中、下旬
97-540-36	油桃	軟溶質	136.2	113.3	12.1	0.47	5 月中、下旬

表 2-2　民國 98-99 年不同修剪時期之‘春峰’葡萄果實品質調查

修剪日期	果穗重(g)	漿果重 (g)	糖度(°Brix)	酸度(%)	果色(1-12)
12/16	307.0	8.3	18.4	0.79	10.5
12/30	316.0	8.0	18.3	0.79	11.0
01/13	359.9	8.5	17.1	0.67	10.3

表 2-3　以 25 ppm GA_3 水溶液於盛花後 20 天浸漬‘春峰’葡萄花穗對果實生長的影響

處理別		果穗重 (g)	漿果數 (個)	最大果重平均 (g)	穗梗長 (cm)	脫粒數 (個)	糖度 (°Brix)	酸度 (%)	果色 (1-12)
夏果	GA_3 處理	288.1	35.2	9.7	19.3	15.6	0.82	9.6	0.82
	對照	284.0	36.6	9.2	16.4	15.0	0.82	10.9	0.82
冬果	GA_3 處理	236.7	35.8	7.3	17.5	16.9	0.78	9.7	0.78
	對照	206.0	33.6	6.7	16.6	17.1	0.79	10.0	0.79

術轉移工作。枇杷台農 2 號晶璽為橙皮橙肉品種，糖酸比高、風味極佳、產期長、極耐儲藏，台農 3 號玉出露為黃皮白肉品種與台農 1 號金鑲白玉比較，雖風味稍遜、產期較短，但產期極早，極耐儲藏。其他雜交優良選系性狀調查、登錄及管理培育中。草莓：幸香及豐香雜交實生苗培育中，本所較不適合培育幼苗，已與苗改場合作，進行育種分工合作，本所提供種原，苗改場進行育苗，合作篩選優良株系。日本引進之商業品種實生苗培育中。

柑橘之雜交育種　Fortune 與溫州蜜柑雜交品系 FSa909 為極大果型之寬皮柑，本年度在台南東山及嘉義大林之調查果重分別達 520 及 595 公克，果皮薄 3.3 mm，可溶性固形物 11 至 12 °Brix、酸度 1.0 至 1.1%。本品系完成品種性狀檢定，對照品種為‘興津早生’溫州蜜柑。單胚性品種 Encore 與 Clementine 為母本之 6 初選品系 EPn241、EPn249、EPn207、EPn325、CMu107、CPn512，與椪柑、茂谷柑二品種進行品種系比較試驗，本年度多數開花，但著果量仍少。4 年生之 Fremont 與 V63、FSa909 雜交苗 210 株，本年大多數植株皆開花，成熟期採得果實者 66 株，各株果型均小，型態多似 Fremont。以茂谷柑、枳橙授粉於長壽金柑，獲得 63 果 420 種籽，已播種。培育 Encore 開放授粉實生苗 205 株。

柑橘品種之砧木試驗　柑橘栽培普遍採用根砧，不同砧木對植株生育、果實品質及病害之感病性及環境適應性均有不同程度差異。本年度主要調查桶柑試區之果實品質與產量以及長實金柑植株初期生長。桶柑 2010 年之產量在處理間未達顯著差異。2005 年至 2010 年合計，Troyer 枳橙 418.8 kg 最高，其次為美女橘 381.6 kg 與粗皮檸檬 374.3 kg，Swingle 枳柚 341.6 kg 與酸橙 334.1 kg 又次之，酸橘 299.8 kg 與柚 255.7 kg 最低（表 2-5）。2010 年處理間果實品質主要差異為果汁率、含酸量及糖酸比；果重、橫徑、縱徑、果皮厚度及可溶性固形物在處理間均無顯著差異。果汁率以粗皮檸檬砧之

49.9%最低，酸橘砧最高 56.8%。含酸量以 Swingle 枳柚 0.75%、酸橘 0.73%與 Troyer 枳橙 0.72%最高，其次為柚、美女橘及酸橙，粗皮檸檬 0.59%最低。同種類之耐病根砧植株，與未感染該病者比較，已感染者，粗皮檸檬與 Swingle 枳柚砧者產量稍減少，美女橘與酸橘則增加，Troyer 枳橙則無顯著差異（表 2-6）。長實金柑經檢定帶破葉病（citrus tattter-leaf virus），定植 2 年，Swingle 枳柚砧之株高及株寬均最小，其次為 Troyer 與 Rusk 二枳橙品種，枳殼與酸橘相近，廣東檸檬植株最高大（表 2-7）。枳殼及其雜交種對破葉病均為感病，在無該病之枳柚砧植株，生長旺盛。本試驗初期 2 年調查 Swingle 枳柚砧植株樹冠最小，嫁接癒合處之穗負現象更明顯，砧芽萌發較多，顯示枳柚對破葉病較枳殼及枳橙更感病。

表 2-4　鶯歌桃醃漬果實官能品評結果

調查項目	醃漬後果實					未醃漬果實				
	女			男	全體平均	女			男	全體平均
	20-30 歲	30-40 歲	>40 歲			20-30 歲	30-40 歲	>40 歲		
外觀	3.63[z]	3.33	3.25	3.40	3.47	4.00	4.67	6.25	4.60	4.53
風味	4.19	4.33	5.00	4.80	4.41	4.13	4.11	4.75	3.00	4.03
口感	4.75	4.44	4.25	4.60	4.59	3.69	4.44	5.50	3.60	4.09
甜味	4.69	4.00	5.50	4.20	4.53	3.88	3.44	4.00	2.60	3.59
酸味	4.13	4.33	4.75	4.60	4.32	4.13	3.56	4.50	3.20	3.88
整體	4.38	4.00	4.75	4.40	4.32	3.94	4.00	4.75	3.00	3.91

[z] 分數的計算採 7 分制，喜好程度分別為 1：非常不喜歡、2：不喜歡、3：有點不喜歡、4：不喜歡也不討厭、5：有點喜歡、6：喜歡、7：非常喜歡。

表 2-5　砧木對桶柑產量的影響 [z]

砧木種類	株數 (定植/調查)	2010 年	合計 [y]
Troyer citrange	16/16	71.4±9.1 a[x]	418.8±18.7 a
Rough lemon	14/14	75.4±6.8 a	374.3±15.9 ab
Cleopatra	13/13	70.7±8.7 a	381.6±19.4 ab
Swingle citrumelo	16/15	61.4±5.1 a	341.6±24.2 abc
Sunki	8/8	79.9±13.3 a	299.8±38.8 bc
Sour orange	15/9	78.6±9.2 a	334.1±28.7 abc
Pummelo	18/15	55.3±7.2 a	255.7±25.5 c

[z] 89 年 6 月定植。
[y] 產量合計 2005 至 2010。
[x] 5%顯著差異（Tukey’s Studentized Range test）。

表 2-6　萎縮病感染對耐病砧木桶柑產量的影響

砧木種類	Tristeza 檢定	株數	產量 (kg/tree)[z]
Troyer citrange	negative	9	281.3±12.2
	positive	8	275.0±22.1
Rough lemon	negative	6	266.4±12.0
	positive	8	238.4±10.2
Cleopatra	negative	9	261.5±12.6
	positive	4	297.8±20.5
Swingle citrumelo	negative	8	252.9±17.9
	positive	7	217.4±20.6
Sunki	negative	5	192.8±29.7
	positive	3	278.6±57.3

[z] Yield (means ± standard error) was the sum from 2008 to 2010.

柑橘輻射誘變育種　為育成少籽之優良柑類品種，進行輻射誘變育種。第一次試驗，椪柑及茂谷柑接穗以 40 及 80 Gy 處理，劑量 0.2 Kr/min。茂谷柑嫁接後 35 日，40 Gy 處理者 93.3%的接穗存活，呈綠色，與對照之 96.7%存活率相近，80 Gy 處理者 25.0%的接穗存活。椪柑 40 Gy 處理者 88.3%的接穗存活，低於對照之 98.3%；80 Gy 處理者 25.0%的接穗存活。除 40 Gy 處理之茂谷柑外，其餘處理者均未發芽。1 年後茂谷柑 40 Gy 處理者有 10%存活率（表 2-8）。第二次試驗，椪柑及茂谷柑接穗以 30 及 60 Gy 處理，Encore 以 30 Gy 處理，劑量 0.1 Kr/min。60 Gy 處理者 3 個月後，均無接穗成活，30 Gy 處理者，三品種存活率依次為椪柑 70.4%、Encore 36.7%、茂谷柑 28.6%。4.5 個月後，三品種之存活率略減少。一年後成活植株比率椪柑 5.1%、Encore 12.2%、茂谷柑 4.1%（表 2-9）。椪柑及茂谷柑幼苗以 23 Gy 至 125 Gy（因與輻射源距離之差異）處理者 71 株均成活。較小植株處理後較衰弱。結果顯示椪柑及茂谷柑接穗能忍受之輻射量相近，植株能接受之輻射量遠較接穗為高。成活植株陸續移植於 3 公升及 20 公升容器中。

鳳梨育種　本研究目標在選育植株小，葉片邊緣無刺，果實大小適中，糖酸度比例高，風味及品質佳，耐貯運，適合鮮食的品種。本年度育種工作共雜交 5 個組合，202 株（果），收穫種子 153,053 粒，經播種後發芽株數為 83,839 株，發芽率為 57.0%。完成 95 年度雜交後代初選 321 株系及歷年雜交實生苗後代培育選拔，選獲優良個體 601 株系。新品系比較試驗，產量方面 4 個比較品系與台農 17 號鳳梨的平均果重(產量)，介於 1285.6-1179.3 公克，在統計上差異未達顯著水準，而較'開英種'鳳梨平均果重 1576.0 公克低，在統計上差異達顯著。其中 C 代號品系的果實果型為短圓桶形，可溶性固形物高為 17.0°Brix，可滴定酸低僅 0.46%，品質優於兩個對照品種，產量與台農 17 號類似，但比開英種鳳梨稍差，未來將進一步進行區域試驗評估。區域試驗以四個優良品系與台農 17 號及開英種為對照，分別於嘉義縣大林鎮及台南縣關廟鄉等地進行，其中 A、C 及 D 代號品系，產量與對照品種台農 17 號類似，低於開英種鳳梨。可溶性固形物分別為 18.2、17.2 及 18.1°Brix，顯著高於對照品種為 14.8-15.4°Brix 之間，可滴定酸較低、固酸比高，鳳梨果實具有特殊香氣，品質優於對照品種，將進一步評估命名推廣之可行性。

表 2-7　砧木對長實金柑植株生長的影響 [z]

砧木種類	株高 (cm)[y]	株寬 (cm)[y]
Rangpur lime	93.2±10.4	57.2±8.4
Rusk citrange	63.6±36.4	40.3±24.8
Swingle citrumelo	44.4±3.8	25.2±6.8
Sunki	75.2±23.0	47.6±15.0
Trifoliate	78.8±8.6	44.8±6.8
Troyer citrange	56.8±21.0	37.6±15.4

[z] 2009 年 3 月定植，2010 年 11 月調查。
[y] 75%枝梢所及之高度與寬度（Mean±SE, n=5）。

表 2-8　輻射量 40 Gy 及 80 Gy 處理對柑橘嫁接成活率的影響 [z]

品種	輻射量 [y] (Gy)	接穗存活率 [x] (%)	發芽率 [x] (%)	1 年後存活率 (%)
茂谷柑	0	96.7	65.0	—
	40	93.3	1.7	10.0
	80	25.0	0.0	0.0
椪柑	0	98.3	60.0	—
	40	88.3	0	0
	80	10.0	0	0

[z] 每處理各嫁接 60 株。
[y] 輻射源：Co^{60}，劑量 0.2 Kr/min。
[x] 嫁接 35 日後調查。

表 2-9　輻射量 30Gy 及 60Gy 處理對柑橘嫁接成活率的影響 [z]

品種	輻射量 [y] (Gy)	接穗存活率 (%)		1 年後存活率 (%)
		3 個月	4.5 個月	
茂谷柑	30	29.6	28.6	4.1
	60	0.0	0.0	0.0
椪柑	30	70.4	65.3	5.1
	60	0.0	0.0	0.0
Encore	30	42.9	36.7	12.2

[z] 每處理各嫁接 98 株。
[y] 輻射源：Co^{60}，劑量 0.1 Kr/min。

鳳梨裂梗發生率之調查及防治技術之開發　據國內較大面積在自然情況下，鳳梨植株抽穗率及裂梗發生率之調查結果顯示：7 至 11 月間的鳳梨催花後抽穗率介於 76.2-96.6%。夏季因氣候炎熱多濕，且有不固定的降雨情形，平均裂梗率約為 30-40%之間。部份地區因位於受風面，9 月份的最高裂梗率可達 62.2%。待 10 月份，氣候進入初秋，降雨情形較為緩和，雖然統計上不明顯，但平均裂梗率可降至 30%以下，11 月時裂梗率更可下降為零星至無。若能施用裂梗防治劑，不論是國內南部或中部，本所嘉義分所研製的基本配方，皆可將裂梗

率由最高的 62.2%，降至最高僅發生 10%的裂梗；若配合產學合作計畫合作廠商提供的物質，則不論南部或中部，幾乎可使裂梗不發生。

有機鳳梨及水稻栽培管理模式　根據調查，迄至 99 年 11 月底止，國內鳳梨採有機經營之農場，且達有機認證為有機期者約 25 公頃，尚在轉型期者為 11 公頃，多分佈於國內中南部。但若計入複合經營之有機農場，亦即生產之作物除鳳梨外，尚有其他果樹及蔬菜者，達有機認證為有機期者約 315 公頃；尚為轉型期者約為 170 公頃，國內北、中、南及東部皆有分佈。與慣行栽培模式相較，現行有機栽培模式所生產之果實，其產量差異在台農 17 號約 0.7：1（慣行農法）；在台農 19 號約為 0.8：1。但有機生產模式果實之售價，似乎較無季節性差異，以單價為例，有機生產之鳳梨果實，由認證單位協助通路者，採全年均一價，約為每公斤 20-25 元，慣行農法經販售商，到貨量較低之月份，例如 99 年 3 月份產地價約每公斤 24 元，然到貨量較高月份，例如 99 年 6 月份產地價格約為每公斤 14 元。根據雜草防治試驗初步調查結果，在成本估算結果顯示：合計人工除草每公頃所需成本約為 270 千元，採用簡易農機具進行機械除草，則可將每公頃的防治成本降為 67 千元。目前部份有機農場採用雜草抑制蓆，若以覆蓋資材可使用 3 年為基準，則每公頃所需成本約 80 千元。

荔枝育種　本年度選育出荔枝新品種台農 7 號早大荔，於 10 月通過果樹品種審議委員會審定，獲得品種權。平均果重約 32.9 公克、果皮重約 5.2 公克、種子重約 4.25 公克、果肉重約 23.2 公克、果肉率約 71%、可溶性固形物介於 18-16 °Brix，約 17 °Brix、可滴定酸為 0.13%，採收日期為 5 月上旬，約較對照品種玉荷包早 14 天。

荔枝人工雜交授粉，本年度授粉 7 個組合。雜交組合中，荔枝大果品系種為紫娘喜、71-3-15 與 71-3-55-18，小子品種則為台農 5 號紅寶石與糯米糍，黑葉為豐產之代表品種。結果顯示以黑葉為母本者，種子俱為正常，播種後可順利發芽，以紅寶石為母本者，種子俱為焦核，播種後種子不發芽，以糯米糍為母本者，則僅糯米糍×紫娘喜組合可獲得正常種子。實生苗選拔分析 37 品系，優選出 3 品系，其中又以晚熟品系 89-6-4 為最佳，果重約 21.0 公克、果皮重約 4.0 公克、種子重約 0.9 公克、果肉重約 15.2 公克、果肉率約 73.8%、可溶性固形物約 22.1°Brix、可滴定酸為 0.16%，採收日期為 6 月下旬（表 2-10）。

荔枝早熟品種選拔及優良品系區域試驗　本年度繼續執行荔枝極早熟品種選育，及優良品系區域試驗，在優系區域試驗中繼續高接 K9、88K1、92K(W)1、92K(W)3、88K(M)1 及 88T2-3 等品系。此外，繼續在鳳山分所試區進行新實生品系之高接，以縮短幼年期及提早篩選時程。99 年度已提出荔枝新品種台農 6 號「豔荔」之品種權申請。台農 4 號荔枝「吉荔」已完成母樹園之建立，並協助太平市農會建立繁殖及栽培技術。新品系選育以 K9、92K(W)1 等品系之花芽分化最早，成熟期都在 4 月下旬前（表 2-11）。本計畫為確認育種成效及篩選效率，繼續利用分生技術 RAPD 進行子代鑑定，因親本 Khom 具有明顯特殊條帶，在子代可明顯區隔是否來自 Khom 的實生後代。此外，本年度提出 K9 實生品系之品種權申請，已獲得農委會果樹品種權審查委員會審查通過，品種名稱為台農 6 號。

荔枝與龍眼親緣鑑定　荔枝之大多數品種難以形態區別，龍眼品種同物異名和同名異物者多。藉由分子標誌配合已建立之龍眼、荔枝各品種形態資料，進行所蒐集龍眼、荔枝各品種種原的歧異度分析，以提高荔枝與龍眼種原保存管理及雜交育種上的效率及運用，以期在雜種後代中產生較大的非加性效應。

荔枝龍眼組織因富含酚類化合物、多糖及二次代謝物質，在 DNA 萃取的過程中容易干擾核酸的分離與純化，本實驗參考既有文獻記載及以往操作經驗進行 DNA 之萃取，因 CTAB 能有效裂解植物細胞，被應用於多種植物細胞 DNA 的萃取，PVPP 可以用來提取雜質，除掉一些多酚類的雜質，再增加 chloroform/isoamylalcohol（24：1）處理次數，使萃取之 DNA 溶液不產生氧化，呈無色透明，所得到的 DNA 以分光光度計測其 A260 及 A208 nm 吸光比值達到 1.8 至 2.0 之間。以 14 品系測試其最適反應條件，並作親緣關係初步探討。RAPD 分子標誌分析中，由 100 條逢機引子中，選出可獲得清晰條帶及重複性佳的引子 30 條引子，有 6 個引子產生 8 個僅出現在某一品種的多型性條帶，發現在荔枝品種保存園中，性狀相近的老樹糯米糍、集集糯米糍，淮枝、淮荔，在親緣分析中相似度很高歸類為一群；早中熟的品種歸為一群，如 71-3-15、台農 1 號、台農 5 號、玉荷苞為較早熟品種，黑葉、沙坑為中熟品種；晚熟品種歸為一群如台農 3 號、老樹糯米糍、集集糯米糍、桂味、淮枝、淮荔、台農 4 號、妃子笑等（圖 3）。ISSR 引子分子標誌分析荔枝組織基因組，有 33 條引子可產生清晰條帶

及多型性條帶，其所產生的總條帶數為 313 條，多型性條帶數為 220 條，有 5 個引子產生 5 個僅出現在某一品種的多型性條帶，將早熟的品種歸為一群，如 71-3-15、台農 1 號、玉荷苞，黑葉、沙坑、妃子笑為中熟品種；晚熟品種歸為一群，如老樹糯米糍、集集糯米糍、桂味、淮枝、淮荔等（圖 4）。

表 2-10　荔枝實生選種優選品系調查表

品系	單果重 (g)	果皮重 (g)	種子重 (g)	果肉重 (g)	果肉率 (%)	糖度 (°Brix)	酸度 (%)	採收日
玉 x 糯 82-C-10(7)	19.7	3.1	2.1	14.0	70.4	20.2	0.16	6 月上旬
77-5-1-6	22.1	4.1	2.4	16.0	70.0	20.3	0.06	6 月上旬
89-6-4	21.0	4.0	0.9	15.2	73.8	22.1	0.16	6 月下旬

表 2-11　荔枝新品系果實品質調查表

品系代號	平均單果重 (g)	糖度 (°Brix)	種子重 (g)	果皮重 (g)	果肉率 (%)	小核率 (%)	收穫期 (月/日)
K9	27.9	19.2	3.5	4.8	70.8	0	4/15
92K(W)1	22.2	19.1	4.0	3.0	69.0	0	4/20
93K(W)-1	24.5	18.1	4.5	4.0	65.0	0	5/12
93K(W)-2	23.3	20.0	3.0	2.5	76.0	0	5/21
Khom	19.1	19.7	2.8	2.8	71.0	0	5/14
三月紅	30.2	16.5	2.5	6.5	70.0	10	5/07

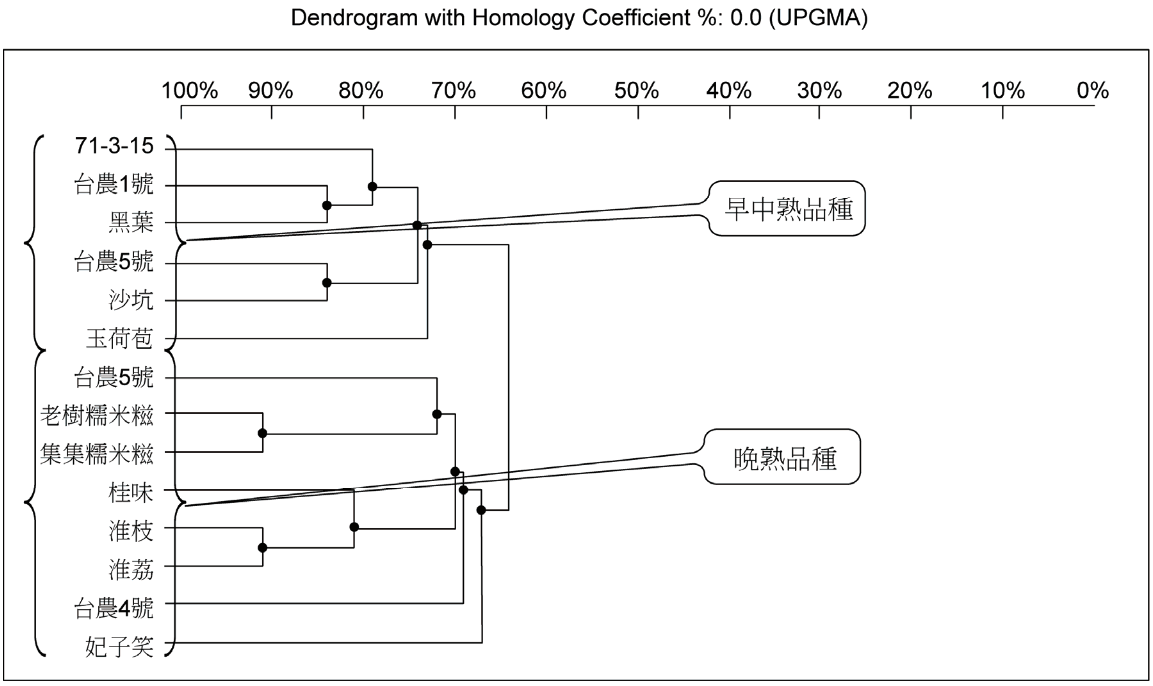


圖 3　荔枝 RAPD 分群分析樹狀關係圖。

Dendrogram with Homology Coefficient %: 0.0 (UPGMA)

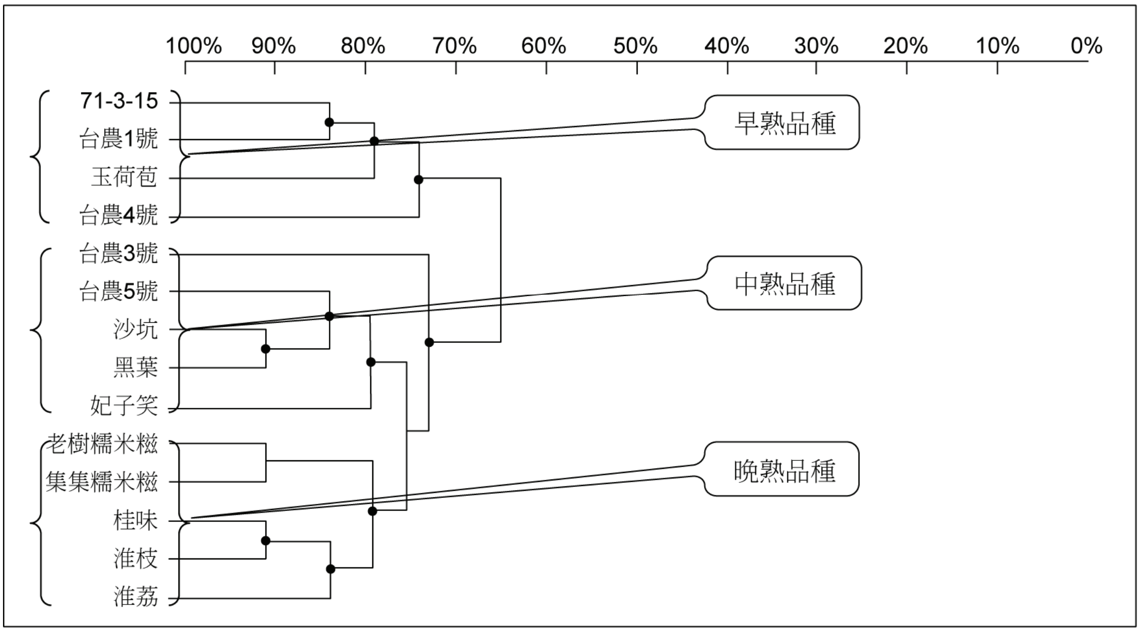


圖 4　荔枝 ISSR 分群分析樹狀關係圖。

龍眼育種　為增加可利用之遺傳資源，已蒐集國內各地方龍眼種原種 77 種，國外品種 11 種，本系目前總共保存 88 品種，於本分所以高接方式保存繁殖。利用初選育優良後代地方品種做親本配組雜交，依大果、早熟、甜度高、豐產等育種目標進行人工雜交授粉的雜交種子，99 年進行 11 個雜交組合，並已就初選雜交優良後代 700 餘株進行培育。龍眼實生苗變異多，從 99 年調查分所內龍眼種原的果實品質，由分析結果進行篩選，選出 10 種較具特點品種/系（表 2-12、2-13），說明如下：

1.紅殼硬枝：具有大果、核小的特點。其果重達 16.96 g，籽核百分比佔 11.32%。採收期在 7 月下旬。

2.92-S-1：從「水貢」實生選拔而來，其果重顯著大於「水貢」。糖度 18.77 °Brix，亦顯著高於「水貢」及「紅殼硬枝」。採收期在 8 月中旬。

3.水貢：由農民實生選拔出的地方品種，果肉率高。採收期在 8 月中下旬。

4.大粉殼：具有殼薄、果肉率高的特點。殼重百分比佔 11.84 %，顯著低於「水貢」。而其果肉率及糖度與「水貢」無顯著性差異。採收期在 7 月末至 8 月初。

5.鼻涕種：其果形係數接近 0.523 且果形比值接近於 1，果形外觀具有球形的特點。糖度達 20.38 °Brix，果重則顯著較低。採收期在 7 月下旬。

6.東山崁腳：為果農留選的地方品種，糖度高且果形外觀具有球形的特點。但果重較低。採收期在 7 月下旬。

7.97-S-2：其殼特薄，百分比僅佔 8.59%，糖度高。採收期在 7 月上旬，為早生之品系。

8.四季龍眼：殼厚，但糖度高達 22.63°Brix，具四季開花結果及果穗呈公孫粒的特性。

9.埔尾小核種：核小，百分比僅佔 8.74%，果肉率高達 73.82%，糖度高。採收期於 7 月下旬。

10.龍崎粉殼：糖度高且果形外觀具球形狀，惟果肉率僅 56.88%。採收期在 7 月下旬。

龍眼種原橫跨亞熱帶及熱帶地區，實生變異多。雖可藉由施用化學藥劑調節產期，亦可透過整枝修剪、除花穗的方式增進果實品質及產量。但若能從諸多實生變異種中雜交選育出自然穩產、質優、不同栽培期生產的品種，將更可降低化學藥劑的施用且達省工栽培。

酪梨品種改良及栽培改進與白柿開發利用　本計畫在於育成適合台灣地區栽培之不同成熟期，高品質，高油分之酪梨接穗品種。在白柿方面希望能了解引進品種生育特性及地區適應性，以便開發成為新興的作物。

表 2-12　10 種龍眼種原果實果重、密度、果形係數、果形比值

品種/系	果重 (g)	密度 (g/cm^3)	果形係數 [x]	果形比值 [y]	特點
紅殼硬枝	16.96a[z]	1.08b	0.54b	0.79d	大果
92-S-1	16.40a	1.08b	0.56a	0.87c	大果
水貢	14.86b	1.08b	0.56a	0.81d	
大粉殼	14.30b	1.08b	0.56a	0.75e	
鼻涕種	12.17c	1.09b	0.54b	0.95a	球形
東山崁腳	10.41d	1.09b	0.53b	0.96a	球形
97-S-2	7.75e	1.08b	0.53b	0.91b	
四季龍眼	7.72e	1.11a	0.53b	0.90b	
埔尾小核種	6.50f	1.08b	0.56a	0.95a	
龍崎粉殼	6.15f	1.11a	0.53b	0.95a	球形

[x] 果形係數=體積/（果長×果頰寬×果腹寬），圓形係數=0.523。
[y] 果形比值=（果長/果頰寬）/（果頰寬/果腹寬）。
[z] 利用 SAS 進行鄧肯氏多變域分析，p=0.05。同一欄中，英文字母相同者表示未達顯著性差異。

表 2-13　10 種龍眼種原果實殼、籽核及果肉重量百分率、糖度

品種/系	殼 (%)	籽核 (%)	果肉 (%)	糖度 (°Brix)	特點
紅殼硬枝	21.96a[z]	11.32d	66.72cd	15.08e	核小
92-S-1	15.69d	16.89bc	67.42c	18.77c	
水貢	14.44e	16.39c	69.17b	15.42e	果肉率高
大粉殼	11.84f	17.92b	70.24b	14.81e	殼薄、果肉率高
鼻涕種	16.59c	16.60bc	66.81cd	20.38b	糖度高
東山崁腳	18.45b	16.05c	65.50d	20.31b	糖度高
97-S-2	8.59g	24.80a	66.61cd	17.74d	殼薄
四季龍眼	21.91a	16.79bc	61.30e	22.63a	糖度高
埔尾小核種	17.44c	8.74e	73.82a	17.99cd	核小、果肉率高
龍崎粉殼	18.89b	24.23a	56.88f	20.32b	糖度高

[z] 利用 SAS 進行鄧肯氏多變域分析，p=0.05。同一欄中，英文字母相同者表示未達顯著性差異。

主要方法為引進國外商業品種及國內農民栽種地區品種。讓不同品種間進行開放授粉，而後初選優良品系於於本分所進行產量、粗脂肪、味道、成熟期、果實性狀等特性初步評估。將本分所初選優良接穗品種，於南部地區選殷實農民合作試作後，申請品種權。調查白柿不同品種開花行為，並調查不同品種果實特性調查。

99 年從嘉義 3 實生品系，其中“十月紅果實”雖大，但粗脂肪率低。調查原引入 12 品系或品種果實特性。其中平均鮮重以“黑美人”最高重，達 906.99g。調查 8 實生株品系結果特性（表 2-14），其中鮮重以“WS7-2D10”最重，達 974.81 g。果肉率以“WS2-C2”最高，達 84.78%。實生品系“WS1-Q5”、“84O24G”、“WS7-2D10”、及“WS2-C2”具有開發為新品種之潛力，值得繼續評估。在不同濃度巴克素對於“Choquette”開花枝生長之試驗，顯示 400 PPM 及 4,000 PPM 下枝條發育長度受到抑制。噴灑巴克素 100 PPM 初步顯示有助於 Choquette 植株之留果數。

99 年收集白柿實生品系 4 種，其中以“WS-4”鮮重最高達 142.14 克，果肉率則以“HO-8”最高，達 80.26%。調查“W1”等 6 品種果實特性，其中以“Candy”平均果重及果肉率最高，分別達 384.09 克及 88.00%。調查“W1”等白柿 6 品種果實特性，其中以“candy”平均果重及果肉率最高。白柿“Max golden”品種之果長、果寬及可溶性固形物，皆隨採收日期延後而提高。99 年白柿品種“Max golden”始花日最早，而終花日以“Candy”最晚，開花天數以“Max golden”最長（表 2-15）。

表 2-14　99 年度酪梨實生株系果實特性（調查地點為嘉義分所）

品　系	鮮重 (g)	後熟重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	皮厚 (mm)	果肉率 (%)	粗脂肪率 (%)	採樣期 (年/月/日)
76-S-3	473.74	454.55	9.45	10.33	1.45	66.23	18.02	99/11/15
76-S-6	487.69	458.96	13.34	9.08	1.57	63.69	11.52	99/10/15
84O24G	747.32	713.58	16.86	10.50	1.52	80.39	9.43	99/09/10
WS1-Q5	444.81	412.70	16.92	8.15	0.90	83.98	16.28	99/09/24～99/11/16
WS1-S8	176.12	166.37	10.48	6.16	0.86	76.82	10.00	99/09/17～99/10/15
WS2C2	817.20	774.59	14.01	10.71	0.77	84.78	7.67	99/10/01～99/10/25
WS7-2D10	974.81	918.21	14.08	11.63	0.93	77.55	7.92	99/09/24～99/10/27
WS2-E29	291.24	274.26	10.69	7.45	0.95	67.80	14.81	99/10/08～99/11/08

表 2-15　98-99 年白柿不同品種之開花期

品種	始花	終花	開花天數
W1	98/12/09	99/02/02	55
W2	98/12/18	99/01/28	41
Candy	98/12/25	99/02/09	46
Golden globe	98/12/09	99/02/03	56
Lemon gold	98/11/23	99/01/30	68
Max golden	98/11/19	99/02/02	75

楊桃與紅龍果品種選育與改良　為提升台灣楊桃果實品質，拓展楊桃的外銷事業，本試驗以選育大果、豐產、糖度高、酸度低、硬度高、低草酸含量與耐貯運、低溫冷藏楊桃為目標。利用雜交育種、實生選拔等方法進行。在雜交育種方面計培育 400 株雜交苗，並完成 250 株系高接觀察。在實生選拔方面計培育 350 株實生苗，共初選出 6 株實生單株。另外 41-18、29-10 等品系目前亦在產地進行區域試植觀察中，未來楊桃品種的選育仍以貯運性及果實品質為主，並要能耐低溫檢疫，才能提高楊桃在國際市場之競爭力。今年亦陸續定植紅龍與青漥的雜交種 88 株，期能再次選育出適合內外銷的品種。

另為改進紅龍果現有栽培品種的缺點，本計畫期能選育黃皮大果無刺或少刺的黃龍果新品種及大果紅皮紅肉之優質紅龍果新品種，以改進現有紅龍果栽培種果實糖度低、帶草腥味，性狀不整齊，管理不易等缺失。本年度計初選黃皮與紅皮各 1 品系，另初選 1 粉紅肉品系（表 2-16），尚待繼續觀察其自花授粉能力，評估其推廣栽培價值。

印度棗品種改良　台灣印度棗供果期在冬季，產期主要集中於 12 月至翌年 2 月，目前經濟品種以大形果「中葉」品種佔有率最高，已逐漸取代小形果「蜜棗」品種成為市場主流品種，惟肉質口感不及蜜棗品種細緻，常為消費者詬病。本分所鑑於消費者與產業需求，乃針對果實品質及分散產期等育種目標進行品種改良，以大蜜品種為母本採開放授粉方式任其自然雜交，由後裔選拔優質品種。大蜜品種具果實大，肉質脆甜多汁等優良特性，果實品質深受消費者肯定，唯樹勢弱、產量不穩定，無法成為市場主力品種。本分所由大蜜後裔選拔之ＳＩ8816 品系（圖 5、圖 6），平均果重 162.7 g，平均糖度 16°Brix，擁有母本優良果實品質特性（表 2-17），更具有優於母本之強健樹勢及開花結果習性（表 2-18），尤其果形、果重及糖度性狀表現亟符合消費需求，是具經濟潛力之品系。

芒果品種選育　為改善芒果現有栽培品種的缺點，並增加品種的多樣性，由優良品種（系）的自然雜交授粉實生後代中進行選育，選育目標為鮮紅或橙紅色果皮，纖維量少，果實不易劣變，可提早採收追熟及耐貯運之優良品系。本年度從收集之優良品種混合種植，使其自然授粉並採集種子，培育之實生苗共計 1,024 株。並從歷年栽種之實生苗中，進行生育調查及果實分析，篩選出台農 1 號之實生品系 W-2-49 及 W-2-60 等 2 個優良品系（表 2-19），其中 W-2-49 果皮顏色為黃帶粉紅、平均果重 473 公克、平均糖度 21.2°Brix、果肉率 75.6%；另外 W-2-60 果皮顏色為黃色、平均果重 370 公克、平均糖度 19.2°Brix、果肉率 76.5%。

番木瓜品種選育　為改進台農二號木瓜果實過大、不耐貯運之缺點及增加國內木瓜品種。鳳山分所於本年度完成 20 個核心種原之評估工作，調查各個品種的果實大小、可食用率、種子多寡、可溶性固形物及風味等果實特性及植株高度、始果高度、樹冠幅度、畸形花比率及單株產量等植株特

圖 5　印度棗大蜜果實。

圖 6　印度棗 S I 8816 品系果實。

表 2-16　紅龍果初選品系果實品質分析

項目 品系別	果重 (g)	果萼直徑 (cm)	果萼深度 (cm)	果心糖度 (°Brix)	全果糖度 (°Brix)	酸度 (g)	備註
4-12-5	90.5	2.2	0.7	18±0.8	15.0	0.14	黃皮白肉無刺
3-4-5	428.5	2.2	2.0	18±0.6	12.5		紅皮
98-7	421.5	4.4	1.8	18±0.6	15.0		紅皮綠鱗

表 2-17 印度棗新品系果實品質調查

品 系	果重 (g)	果長 (mm)	果寬 A (mm)	果寬 B (mm)	果肉厚 (mm)	糖度 (°Brix)	果形指數
大蜜	147.1[b]	62.42[b]	63.33[a]	62.13[a]	23.9[a]	13.8[b]	0.98[b]
中葉	152.5[ab]	71.69[a]	62.99[a]	62.21[a]	22.8[a]	12.5[c]	1.14[a]
蜜棗	105.0[c]	62.32[c]	55.87[b]	55.30[b]	19.8[b]	13.4[b]	1.12[a]
S I 8816	162.7[a]	71.10[a]	63.58[a]	62.72[a]	23.3[a]	16.0[a]	1.12[a]

表 2-18　印度棗新品系園藝性狀調查

品　系	樹勢	刺密度	開花期	採收期
大蜜	弱	中	8 月下旬～10 月中旬	1 月上旬～2 月上旬
中葉	中強	少	9 月上旬～11 月上旬	1 月上旬～2 月下旬
蜜棗	中等	少	9 月上旬～11 月上旬	1 月上旬～2 月下旬
S I 8816	中等	中	9 月上旬～11 月上旬	1 月上旬～2 月下旬

表 2-19 芒果實生品系果實品質調查表

品系	果形	果皮顏色	果重 (g)	可溶性固形物含量 (°Brix)	酸度 (%)	果肉率 (%)	纖維含量 [z]
W-2-49	橢圓形	黃帶粉紅	473.9±73.9	21.2±1.4	0.76±0.07	75.6±1.8	少
W-2-60	長橢圓	黃	370.9±54.0	19.2±1.1	0.65±0.05	76.5±2.3	無

[z] 纖維含量：依果肉官能品評區分為無、少、中等、多、極多。

性。亦完成 98 年度收集之 6 個菲律賓番木瓜品種，2 個泰國番木瓜品種的第一年性狀調查結果。本年度亦開發木瓜葉蟎防治方法，利用數種非農藥資材與常用之農藥進行葉蟎防治效果試驗，結果顯示硫磺粉 500 倍為防治木瓜葉蟎的有效方式，其防治效果不亞於農藥（先波露）噴施（表 2-20）。另外，噴水可以減少葉蟎危害，每天上午噴水一次可達 87.5%的葉蟎防治效果，噴水頻度過高會導致木瓜植株罹病。在南部地區秋植的木瓜可以將現行的噴帶給水從噴帶藏於塑膠布下的方式改為噴帶在抑草席上的方式，可以減少冬季葉蟎危害情形（圖 7）。利用本分所開發之果園健康管理技術配合每個月週期性硫磺粉噴施，可以大幅降低木瓜果園的病蟲危害，減少藥劑施用，節省生產成本。

番荔枝品種選育　本研究係延續先前的番荔枝育種計劃，進行 89-7-3、86-實-12 與 86-M-10 等 3 個優良品系調查，鳳山分所試區已進行園藝性狀調查，並進一步進行台東、屏東試區優良品系嫁接以進行區域試驗，各品系於每一試區栽植 20 株，觀察其生育情形，預計明年可結果並進行試驗調查，其中 86-M-10 於本分所適應性良好，果重約 724 g，果形為心形，糖度 24°Brix 且具有夏季不易裂果之特性，將於 100 年申請品種權登記。

優質番石榴品種選育　台灣現有番石榴栽培以珍珠拔品種為主，為增加品種多樣性，以珍珠拔為母本，少籽品系為父本進行雜交選育，本年度完成番石榴台農一號”帝王拔”專屬授權，並輔導授權業者建立母本園進行種苗繁殖販售。少籽品系選育方面，本年度亦調查 5 個複選少籽品系。種子數以 1015 及 1031 品系（49.5 粒、49.8 粒）為最低，其次為 1023（76.9 粒）、885（94.1 粒）、1019（110.1 粒）品系（表 2-21）。果實平均可溶性固形物則以 885 品系（11.2°Brix）最高。另珍珠拔與少籽品系雜交後代選出編號 941 等 22 個少籽品系，果重介於 105-500 g，果肉厚度介於 1.6-3.0 cm，種子數介於 29-84 粒，可溶性固形物介於 8.7-16 °Brix。由複選少籽品系 383 株實生後代，初選出 2 少籽品系，果實品質尚待後續調查。本年度，自律賓引進 guapple 品種，蒐集 1 個綠皮紅肉非更年型品種，1 個珍珠拔變異少籽品系及 1 個竹葉型品種。

優質蓮霧品種選育　鳳山分所為選育蓮霧新品系，利用現有的栽培品種如：粉紅種、大果品種（系）、泰國紅寶石（Thub Thim Chan）、印尼大果種（巴掌）等品種（系）為親本，進行品系間之雜交組合，已獲得雜交苗 2,200 株，目前持續進行管理中。民國 94～96 年間所得的苗木，經由種子播種、幼苗及成株管理後，可於 2.5～3.5 年內完成幼年性，進行人工催花處理後，已於民國 98～99 年間均可順利開花結果，完成性狀調查，並陸續進行初選及複選、品系比較試驗，計已初步選出 7 品

圖 7　乾旱季節噴水可以減少木瓜葉蟎繁衍，增進藥劑防治效果。

表 2-20　數種非農藥資材對木瓜葉蟎之防治效果

處理	噴藥前	第 2 次噴藥後 5 天		第 3 次噴藥後 5 天		第 3 次噴藥後 10 天	
		蟲數	防治率 (%)	蟲數	防治率 (%)	蟲數	防治率 (%)
硫磺水 500 倍	848	41	97.3	0	100.0	1	99.8
硫磺粉 500 倍	1,146	99	95.1	0	100.0	0	100.0
苦楝油 400 倍	274	45	90.8	1	99.1	0	100.0
樟腦油 400 倍	685	907	26.2	86	71.5	7	98.6
窄域油 500 倍	959	99	94.2	3	99.2	0	100.0
葵無露 400 倍	362	111	82.9	1	99.3	28	90.0
先波露 6,000 倍	232	349	16.1	2	98.0	0	100.0
不噴藥 (ck)	580	1,041	－	256	－	450	－

系，並複選出 5 個品系（940205、940401、950502、96A1 及 96B4）（表 2-22）；其中 940205 品系，係以粉紅種為母本，於民國 94 年雜交所得，其特性為：1.新芽葉色呈桃紅～深紅色。2.果皮呈現深紅～暗紫色。3.果形中等（果重約 100～150 公克）。4. 豆粒期花蕾外觀呈現綠色。5.果肉色白。6.可溶性固形物達 10～14 °Brix。7.可滴定酸為 0.28～0.42%。8.風味特殊。9.夏季高溫及抽梢環境下，仍可維持果皮深紅色果皮色。8.果皮轉色（紅）快速。940205 品系具有新穎性、可區別性、穩定性及一致性等特性，將提出品種權登記申請。

新興熱帶果樹開發與區域試作　本計畫引進國外優良熱帶樹種或新品種進行適應性觀察與評估。結果包括：1.山竹開花習性及結果率調查：至 99 年所植 3 株山竹均已進入結果期，幼年期為 10-14 年，果重平均從 50-100 g 不等，83-1 品系（結果第 5 年）去年結果數估計超過 250 粒，但今年因受颱風影響結果量較少。2.榴槤蜜開花習性及結果率、病蟲為害等特性調查：今年榴槤蜜的開花結果相當良好，83 年引進栽植者已全部結果，其中 2-3、3-6 等品系均超過 100 果／株，但受凡那比颱風影響，植株受損與落果嚴重。六龜試區培育第 6 年也已有近七成進入結果期，其中以金黃 1 號幼年性短且豐產，著果甚豐；佳冬試區亦有近五成結果，並初選 1、4、11、20 及 68 等品系。3.進行紅毛丹、山竹、龍貢（表 2-23）、榴槤蜜等果樹種苗繁殖試驗，期能快速繁殖選育品種進行推廣。4.培育新引進果樹種類與品種：本年度新植 6 株無花果、3 株榴槤及馬米果、寶爪果各 1 株，觀察在台灣南部地區的適應性。

園藝作物野生近緣種地理分佈資訊系統之建立　農用植物遺傳資源之作物野生近緣種泛指栽培作物的原種或遺傳關係較近的野生種，隨著科學化的育種、全球環境變遷及天然棲息地的消失，已使農業用植物遺傳資源的數量急劇衰減，台灣作物野生近緣種也面臨消失的困境，因此利用地理定位系統（GPS）標示台灣園藝作物野生近緣種之地理分佈，建立台灣園藝作物野生近緣種之地理分佈與特性資訊系統，可提供數位導覽與數位化學習，及有助於生物遺傳資源之永續利用與保育用。99 年度完成園藝作物野生近緣種地理分佈資訊系統網頁之設計與基本建置，完成 16 科約 800 份台灣園藝

表 2-21　番石榴複選優良少籽品系果實品質調查

品系	種子數	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果肉厚 (mm)	可溶性固物 (°Brix)
885	94.1±61.4	247.3±146.1	6.2±1.8	7.30±1.60	18.3± 2.9	11.2±1.7
1015	49.5±32.7	273.4± 99.5	7.7±1.0	8.00±1.47	20.9±4.3	10.4±1.3
1019	110.1±64.7	213.9± 82.3	7.3±1.1	7.30±0.98	18.7±2.4	10.2±1.8
1023	76.9±69.3	226.1± 87.5	8.2±0.8	7.69±0.80	19.0±2.7	10.8±2.2
1031	49.8±36.4	202.6± 77.9	7.4±1.0	7.20±0.82	20.5±2.5	9.7±1.7

表 2-22　鳳山分所近年來選育出之蓮霧雜交品系特性（民國 99 年調查資料）

品系別	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果肉厚 (cm)	果皮色	可溶性固形物	酸度 (%)
940205	128.3±15.6	7.71±0.3	6.8±0.3	2.57±0.2	深紅～暗紫	12.7±1.2	0.43±0.05
940401	134.3±18.6	7.30±0.3	6.3±0.3	2.59±1.9	綠～綠白	12.2±1.9	0.44±0.07
950502	113.5±16.7	6.40±0.9	6.2±0.3	2.47±0.2	暗紅	13.4±1.6	0.28±0.02
96A1	162.3±23.6	8.50±0.6	6.9±0.4	3.15±0.2	綠皮帶粉紅	12.9±1.1	0.20±0.02
96B4	186.3±15.5	10.00±0.5	7.3±0.5	2.76±0.3	暗紅	13.5±1.2	0.18±0.01

表 2-23　鳳山分所龍貢果實品質調查表　調查日期：99.10.15

品系別	結果數(個)	果重(g)	果長(cm)	果寬(cm)	糖度(°Brix)	酸度(%)
1	8 串	13.7	1.7	1.6	17～19	0.64
2	4 串	10.2	1.6	1.5	17～18	0.55

作物分佈點資料調查蒐集，做為點位座標定位依據；並完成台灣園藝作物野生近緣種地理分佈之標示累計 82 種 641 份與生態系統圖建置，包括桑科小葉桑等 3 種 55 份、柿樹科毛柿等 10 種 112 份、芸香科酸橙等 5 種 13 份、楊梅科楊梅等 2 種 18 份、胡桃科也胡桃 1 種 3 份、番杏科番杏 1 種 3 份、獼猴桃科台灣羊桃等 4 種 26 份、薔薇科山枇杷等 19 種 129 種、無患子科番龍眼 1 種 10 份、葡萄科細本葡萄等 4 種 5 份、梧桐科蘭嶼蘋婆 1 種 10 份、紫草科破布子 1 種 16 份、桃金孃科小葉赤楠等 9 種 64 份、葫蘆科木虌子等 2 種 14 份、菱科鬼菱等 2 種 17 份、茄科光果龍葵等 17 種 151 份地理分佈之標示與生態系統圖建置。

蔬菜

耐熱結球萵苣品種篩選　結球萵苣為冷涼作物，在中部地區採收適期為 12 月至隔年的 3 月，提早或延後種植會有頂燒症、不結球、抽苔、蟲害嚴重、萎凋死亡及植株腐爛等問題產生。本試驗由市面上收集 25 個結球萵苣商業品種於南部夏季高溫的氣候條件下進行頂燒症及抽苔性之評估。以 25 個結球萵苣品種於 99 年 4 月 2 日播種，定植日期為 99 年 5 月 11 日，於 99 年 6 月 26 日進行採收調查，生育日數 46 天。由試驗結果顯示，在夏季高溫多雨的氣候條件下，結球萵苣的生產易導致抽苔及頂燒症的發生，在 25 個供試品種以 Nabucco 及パトリオット二品種之抽苔率最低，低於 20%以下，屬於耐熱品種。頂燒症發生率之調查結果顯示，みすさわ、フレツシユワール、ユーレイクス、オーガスター、US12-c-05-88、。常利 3 號、常利 6 號、麥寮 3 號、常利 9 號、合歡丹生及合歡 7 號等 11 個商業品種之頂燒症低於 20%以下，但大多數結球萵苣品種其抽苔率仍高於 20%（表 2-24）。在供試的 25 個品種中，並無篩選出真正耐熱適合四月份播種的結球萵苣品種。為真正選拔兼具抽苔率低及頂燒率低之耐熱結球萵苣品種，除應調節栽培過程中鈣的供應量，更應加強耐熱品種的收集與雜交育種，以選育適合夏季生長的結球萵苣新品種。

青梗白菜苗菜低硝酸鹽品種篩選　葉菜類蔬菜是最容易累積硝酸鹽的作物，一般市售的葉菜類，如白菜、空心菜、菠菜及甘藍等，其硝酸鹽含量有可能超過 5,000 ppm，有些有機蔬菜也含有高量的硝酸鹽，而大量施用氮肥則是導致高硝酸鹽的主因。因施用氮肥最容易表現肥效，而達到增產之效益，因此農民多喜好大量使用含氮肥高的肥料（包括有機肥及化肥）。歐盟在 95 年公告修訂蔬菜中硝酸鹽之最大限量標準為新鮮菠菜每公斤 2,500-3,000 ppm，冷凍菠菜 2,000 ppm，新鮮萵苣每公斤 2,500-4,500 ppm，結球萵苣每公斤 2,000-2,500 ppm，依季節及栽培方式不同而有不同限量標準。本試驗擬篩選低硝酸鹽含量之苗菜種類及品種，並利用非農藥生物製劑防治病蟲害，建立高品質低硝酸鹽苗菜的生產技術，以減少對環境生態的污染和破壞，提供消費者低硝酸鹽及安全優質的苗菜。

收集市售商業栽培品種之青梗白菜，進行低硝酸鹽含量之苗菜品種篩選。在參試 15 個品種中，分析植株之硝酸鹽含量為 3,945-5,613 ppm，小區產量分別為 1,153-1,850 公克，其中以華王、早生華京、喜樹年豐及夏之味等 4 品種之小區產量較高。初步選出 3 個硝酸鹽含量較低品種，分別為華王、華冠、綠鶯。調控養液供給之方式，可降低蔬菜硝酸鹽含量，但可能造成產量部分降低（表 2-25），尚須進行試驗及調查。

甘藍抗黑腐病品種篩選　黑腐病是由 *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* 引起的細菌性病害，在全世界皆有發生，尤其對甘藍、花椰菜、青花菜等十字花科蔬菜具有致命性影響，病原可經由種子污染傳播，為全世界檢疫重要病害，而且可以殘存在十字花科雜草越冬，主要控制方法為種子溫湯處理與施用含銅或抗生素殺菌劑，但銅劑與抗生素殺菌劑易有藥害問題，根本解決之道為使用抗病品種。以‘初秋’與‘228’為對照品種，187 個甘藍品種二重複,每一重複每一處理 16 株，7 月 27 日播種於 128 格穴盤，播種後 3 週，接種原由分離自十字花科作物之黑腐病菌菌株培養於 PDA 培養基上，於 28℃培養二天後，懸浮於無菌蒸餾水中，以分光光譜儀（spectrophotometer, Bausch& Lomb）調整其吸收值 A620 nm 為 0.3（10^8 cfu/ml）作為接種源，以噴灑接種方法接種，接種後每週調查，連續四週，結果如表 2-26 所示，無罹病度 0-25%的極抗病品種，罹病度 25%-50%的耐病品種 36 個，佔 19.3%，罹病度 50%-75%的感病品種 60 個，佔 32.1%，罹病度 75%-100%的極感病品種 91 個，佔 48.7%，其中栽培最普遍初秋品種罹病度為 90.6%，夏季常栽培品種 228 罹病度為 40.8%，為耐病等級。最抗病品種和風為 60 年代農友種苗公司由日本引入品種，H-60 與新 60 是否相同或親緣品種,有待進一步釐清，中甘 19 號為中國農科院育成品種，在中國為抗病品種，本次亦表現耐病特性，Green Nova 為 Takii 品種，在熱帶地區有栽培，YR 樂匠 2 號不僅耐黑腐，7 月初採收田間表現耐熱、耐軟腐與少

表 2-24　99 年結球萵苣品種抽苔及頂燒症調查 z

編號	品種名稱	取樣株數	頂燒症		抽苔數	頂燒率	抽苔率
			內部頂燒	外部頂燒		(%)	(%)
10-901	パトリオット	125	18	14	24	26	19
10-902	みすさわ	120	14	4	81	15	68
10-903	バッカス 8	117	5	14	65	16	56
10-904	フレツシユワール	92	0	5	44	5	48
10-905	ユーレイクス	119	2	7	56	8	47
10-906	イソカム	121	12	12	116	20	96
10-907	オーガスター	115	12	3	67	13	58
10-908	US12-c-05-88	125	7	5	104	10	83
10-909	US12-c-05-81	120	13	32	108	38	90
10-910	常利 3 號	122	7	13	100	16	82
10-911	常利 6 號	120	11	0	83	9	69
10-912	麥寮 3 號	121	5	7	83	10	69
10-913	麥寮 6 號	118	5	20	105	21	89
10-914	麥寮 9 號	85	10	16	78	31	92
10-915	常利 9 號	88	8	0	41	9	47
10-916	合歡中生	93	1	32	62	35	67
10-917	合歡丹生	29	3	0	19	10	66
10-918	合歡丹生 10 號	91	0	24	83	26	91
10-919	合歡 3 號	88	7	18	75	28	85
10-920	合歡 6 號	90	8	12	62	22	69
10-921	合歡 7 號	84	8	3	74	13	88
10-922	合歡 9 號	88	8	17	43	28	49
10-923	三季蒔	91	14	30	77	48	85
10-924	Nabucco	4	0	1	0	25	0
10-925	CGN05198	61	1	4	21	8	34

z 播種日期：99 年 4 月 2 日，定植日期：99 年 5 月 11 日。調查日期：99 年 6 月 26 日，生育日數 46 天。

表 2-25　不同品種及期作對青梗白菜苗菜硝酸鹽含量及產量比較

品　種／期　作	硝酸鹽含量 z （ppm）			小　區　產　量 y		
	F02	F03	F03/F02	F02	F03	F03/F02
上海青江白菜	4,898	3,817	77.92	1,283	878	68.39
陽夏青梗白菜	5,613	2,937	52.32	1,241	729	58.70
華冠青梗白菜	**5,458**	**2,420**	**44.34**	**1,397**	**1,097**	**78.54**
早生華京青梗白菜	4,945	4,460	90.19	1,620	1,326	81.85
綠鶯青梗白菜	4,965	**2,400**	48.34	1,459	905	62.02
華王青梗白菜	**5,095**	**2,305**	**45.24**	**1,850**	**1,456**	**78.70**
夏之味青梗白菜	3,945	2,820	71.48	1,482	938	63.29
全盛一號青梗白菜	5,055	3,243	64.15	1,433	896	62.53
喜樹高腳青梗白菜	4,920	3,170	64.43	1,331	933	70.06
喜樹年豐青梗白菜	4,745	2,983	62.87	1,588	950	59.81

z F02：98.11.16 播種，98.12.14 採收；F03：99.01.06 播種，99.02.03 採收，採收前進行養份調控處理。
y 小區面積 0.45m×1.8m＝0.81m^2。

表 2-26　甘藍品種對黑腐病抗性不同等級品種數與比率

抗病等級	品種數	比率（%）
極抗病品種	0	0
耐病品種	36	19.3
感病品種	60	32.1
極感病品種	91	48.7

頂燒症，極具應用價值。大湖、Red Acre 與烏崁高麗菜為開放授粉品種，可由其後裔選拔純化抗病特性。雖然尚未確認台灣生理小種，但由耐病品種佔 19.3%，而且有開放授粉品種具耐病性，未來育成抗耐黑腐病品種機會極高。

抗黑腐病花椰菜選育　花椰菜為世界性蔬菜且為國內重要花菜類，但極易感染細菌性黑腐病，植株感病時葉緣呈現 V 字型黃化病徵，進而葉部黃化枯萎而影響生育，由於此病害可藉由種子傳播且具有世代傳播之影響性，因此擬積極進行抗病育種以降低黑腐病危害及農藥殘留情形，進而促進國際採種事業之發展。本研究藉由黑腐病病原菌接種方式選拔花椰菜較抗或較耐的黑腐病單株，並進行後續抗病育種工作，以 54 個花椰菜種原及品種作為參試作物，播種於穴盤並於苗齡 3 週時進行接種，病原菌採自於國內不同地區的十字花科黑腐病病株，並將菌株培養於 PDA 培養基上以作為接種原，利用混種接種方式進行水平抗性的篩選，植株以噴霧接種的方法予以全株噴濕，接種後將花椰菜置於溫度 28℃，相對濕度 95%，並依序給予以 24 小時暗期 12 小時亮期及 12 小時暗期之環境條件，再將花椰菜置於精密溫室中並分四週調查罹病等級。結果顯示接種後第三週之花椰菜有 51 個品種顯現感病情形，而至第四週時則全部品種皆呈現感病現象，從調查結果與接種單株之抗感病表現中進行單株篩選，從中篩選出較耐黑腐病之 10 個花椰菜的單株（圖 8），篩選之單株將其定植後觀察其田間成株表現亦顯現較佳之耐病程度，將續繁殖其後代並繼續進行垂直抗病性篩選。

蕓苔屬蔬菜遠緣雜交種培育　十字花科蔬菜遠緣雜交育種可以擴大植物遺傳變異、創造新的蔬菜類型、提高環境適應性、提高抗病性、轉移雄不稔性或抗病性等應用，突破原本應用範疇，使有用的遺傳質能擴大應用於不同的物種，本計劃擬藉由胚培養技術培育多樣化的種間雜交單株供育種者進一步篩選利用。芥藍（*B. oleracea* var. *alboglabra*）與油菜（*B. campestris* var. *parachinensis*）經由蕾期人工授粉進行正反交，摘取敗育前的未成熟胚，於經修正之 MS 培養基分別培育出種間雜交種。雜種胚培養成功率受親本組合、親本基因型、胚齡、培養基組成影響；相同的親本組合其正反交胚培養成功率不同，以 *B. campestris* 為母本胚培養成功率較高有 35.7%雜交胚可育成苗，以 *B. oleracea* 為母本之雜交組合僅 0.1-10%雜交胚形成植株，說明母本基因型不同對遠緣雜種的成功率有一定的影響。不同品系芥藍與油菜正反交胚培養結果共得 10 個雜交組合，植株經馴化種植於溫室，其外表性狀介於兩親本間。甘藍類蔬菜缺乏兼抗黑腐病生理小種 1 與 4 之種原，自美國引進之白菜已知有同時抗黑腐病生理小種 1 與 4 之品系，此試驗結果可應用於花椰菜抗黑腐病育種，突破傳統育種的物種限制。

優良紫花椰菜 A-20-1-3-9 品系選育　鳳山分所早年從歐洲引進紫花椰菜，經多年馴化改良選拔，目前選育出‘A20-1-3-9’新品系適合台灣平地栽培，具早生之特性，生育日數為 50～60 天，株型直立，花球結球率高、花球緊密、花蕾細緻、顏色鮮豔為紫紅色，採收期較集中，平均蕾球重為 657.1 公克，適於秋冬季生產，而對照品種 TI-168 平均蕾球重為 691.8 公克，雖然較‘A20-1-3-9’花球為重，但其花球形成時間較晚，需 80～90 天，屬晚生品種，株型高大易倒伏，花蕾粒粗、顏色為暗紫色、著色不均勻且採收期較分散等缺點（表 2-27）。在黑腐病抗病性檢定方面，‘A20-1-3-9’品系與對照品種同屬感病等級（表 2-28）。利用 120 個逢機引子（Operon A, B, C, D, E and L kits）進行花椰菜品種（系）間多型性篩選，篩選出 OPA-16 及 OPA-18 等 2 個 RAPD 引子，可做為品種區別的分子標誌。為評估葉片及芽菜之用途，進行紫花椰菜苗菜抗氧化能力測定。‘A20-1-3-9’在酚類化合物含量、FRAP 還原能力及 TEAC 抗氧化能力均較對照品種為高，而且適口性佳，具有營養好吃特性（表 2-29）。紫花椰菜富含花青素，但易受到溫度影響而改變花色，因此生育期短、具早生的紫花椰菜較能保持花色。另外縮短水煮時間及微波的烹調方式，也可以保持花球顏色。花球貯藏試驗方面，‘A20-1-3-9’花球貯藏後 14 天、24 天及 34 天失重率與對照品種沒有顯著差異。因此，‘A20-1-3-9’品質優良且與其他紫花椰菜品種可區別性，將提出權利登記。

甜瓜白粉病於鑑別品種發生情形之研究　甜瓜屬高經濟價值作物的蔬果，但是栽培過程常面臨病蟲害問題，其中白粉病為台灣甜瓜栽培常發見的病害。本病害若未經妥善防治管理，分生孢子覆蓋全株，可能造成農民嚴重的損失。由於危害甜瓜之

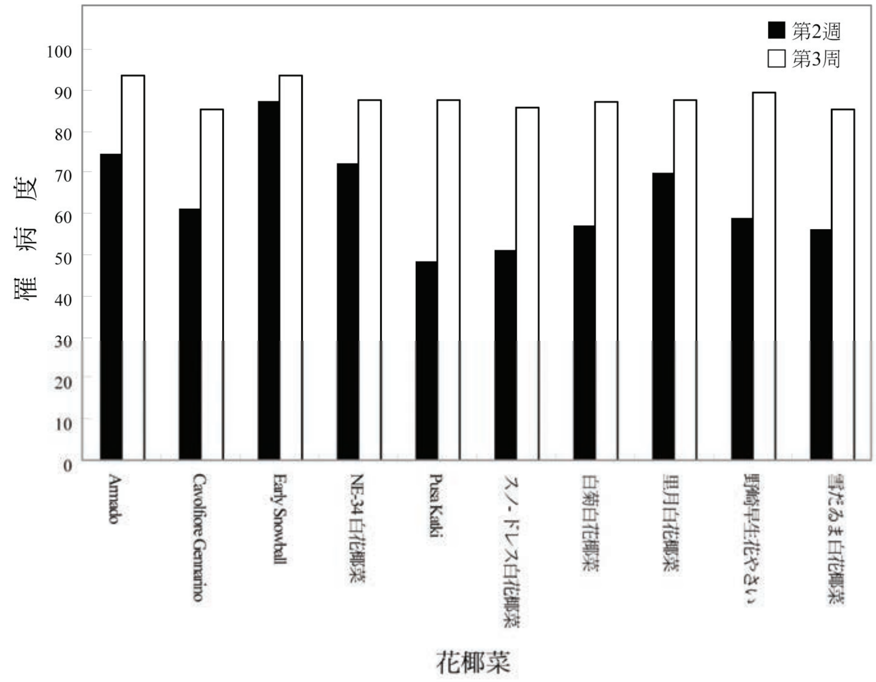


圖 8　10 個較耐黑腐病花椰菜於接種黑腐病後第 2 週及第 3 週之罹病度。

表 2-27　花椰菜新品系'A20-1-3-9'與'TI-168'及'紫雲'花球性狀之調查

參試品系	花球重		花球徑		花球高		蕾肉厚度		蕾枝長	
	平均值 (g)	標準偏差 (sd)	平均值 (cm)	標準偏差 (sd)	平均值 (cm)	標準偏差 (sd)	平均值 (cm)	標準偏差 (sd)	平均值 (cm)	標準偏差 (sd)
A20-1-3-9	657.1	151.8	18.9	1.7	14.4	2.1	0.82	0.15	7.4	1.5
TI-168	691.8	136.9	19.2	2.3	13.6	2.5	0.61	0.13	4.3	0.5
sd A20-1-3-9 / sd TI-168 差異顯著性	NS	1.1	NS	0.7	NS	0.8	＊	1.2	＊	3.0
A20-1-3-9	657.1	151.8	18.9	0.4	14.4	2.1	0.82	0.15	7.4	1.5
紫雲	804.2	310.8	20.5	3.4	17.9	2.5	0.80	0.11	3.3	0.7
sd A20-1-3-9 / sd 紫雲 差異顯著性 [z]	＊	0.5	＊	0.1	＊	0.8	NS	1.4	＊	2.1

[z] 差異顯著性：40 株調查結果，non-pairing t-test 分析達 5%以上差異顯著水準，以＊表示，NS 表示差異未達 5%顯著水準。

表 2-28　花椰菜'A20-1-3-9'與對照品種接種黑腐病調查發病情形 [z]

品系	5 月 10 日		5 月 17 日		5 月 24 日	
	發病指數 (%)	發病率 (%)	發病指數 (%)	發病率 (%)	發病指數 (%)	發病率 (%)
A20-1-3-9	32.4	32.8	67.3	66.9	98.6	98.9
TI-168	31.3	29.4	57.0	60.0	91.9	84.3
紫雲	30.4	30.4	62.5	62.5	88.4	88.3

[z] 播種日期：99 年 4 月 6 日。接種日期：99 年 5 月 10 日、5 月 17 日、5 月 24 日。

表 2-29　花椰菜苗菜抗氧化能力測定

品種	Vit-C (mg%)	DPPH EC50 (μL)	T-phenol (mg/ml)	FRAP (mM%)	TEAC (mM Trolox)
A-20-1-3-9	0.65±0.01	541.23±1.77	325.92±0.49	3.44±0.05	3.89±0.18
TI-168	0.46±0.16	517.48±2.24	266.35±0.52	1.79±0.01	2.69±0.04
紫雲	0.65±0.01	521.74±1.05	248.05±1.00	1.88±0.06	0.97±0.01
SP-51	1.30±0.01	521.20±0.30	360.45±0.89	2.46±0.01	4.27±0.03
50 天春夏花椰菜	1.82±0.29	527.81±1.75	343.67±1.65	2.98±0.02	4.14±0.11

白粉病具為多種生理小種，為了瞭解甜瓜產區白粉病之發生情形，本試驗分別於台南及台中試驗田栽培白粉病鑑別品種，觀察評估其發病情形，以期作為將來育種之參考。試驗結果如表 2-30 所示，以台南試區而言，春秋兩季白粉病於鑑別品種之發病狀況不同，又以秋季較為嚴重，夏秋季則未發病。台中試區之鑑別品種，白粉病發生情形較台南試區單純，不過秋冬季發病程度也較春作嚴重，夏作也未發病。根據鑑別品種發病情形，兩個試區的生理小種主要為為 race 1，但是可能還有其他生理小種存在，尤其在台南試區較為複雜。若要深入探討台灣甜瓜生理小種的種類，則尚待採集白粉病菌株，挑單胞培養後鑑定生理小種。根據這兩年試驗觀察，去年（98）台南試區秋作栽培時，白粉病發病情形較為嚴重，且秋作早期即開始發病；然而今年（99）自夏末至秋作期間，兩試區（台南及台中）均未發生白粉病，栽培至 12 月中旬後才開始陸續發病。由此試驗結果可推測不同年份、不同地區，因氣候環境差異，則白粉病之發生情形亦有所不同。

利用 ISSR 進行甜瓜自交系遺傳歧異度分析　本所長期進行甜瓜育種工作，經由單株選拔及人為隔離雜交，已育成具有豐富外觀性狀的基因庫之自交系（表 2-31），然而由於目前僅建立型態上之性狀資料，對於各自交系內的實際親緣關係並無法得知，為了有效的管理甜瓜自交系基因庫，擬藉由建立各自交系的分子親緣關係，做為將來田間選拔及雜交之參考，以減少田間試驗工作，並避免近親雜交。未來若經過遺傳歧異度分析後，生產 F_1 時可使用親緣較遠之優良品系作為親本，以提高利用雜種優勢的效率。本試驗利用分子標誌 ISSR 進行遺傳歧異度之研究，ISSR 分析之引子取自 UBC Primer Set #9（Microsatellite）-UBC801-900，先以 G（‘MR-1’）和 S（‘翠蜜’）為材料，篩選具多型性引子與測試最適黏合溫度（50℃、55℃及 60℃等 3 組梯度溫度）後，再以 28 個不同果實外觀之自交系為材料，由條帶之有無計算兩兩樣品間的相似度，以遺傳相似度矩陣進行 UPGMA 群叢分析。根據試驗結果顯示，16 個 ISSR 引子在甜瓜自交系 28 個品系共產生 56 個 markers，標誌供試材料總共記錄核酸條帶 579 條，總體條帶範圍大小介於 2100-230 bp，圖 9 所示為 ISSR 引子 UBC809 在 28 個參試自交系間產物擴增情形。由群叢分析圖中（圖 10），初步結果顯示薄皮甜瓜與厚皮甜瓜在相似度 0.42 時可被分開成 2 群。

土壤蒸汽處理對溫室甜瓜生育之影響　近年來溫室栽培東方型甜瓜愈來愈普遍，不但提升果實品質，同時也提高產品價值。然而由於溫室設長期連作，使得黑點根腐病衍生為目前溫室甜瓜栽培之重要要病害。黑點根腐病為土壤性病害，病原菌會侵襲根部，植株栽培過程不易被發現，通常在果實膨大期，趨近成熟採收時，植株便發生萎凋情形，甚至死亡，幾乎沒有適當藥劑可作防治。本試驗利用本所研發之土壤蒸氣處理機，於東方型甜瓜栽培溫室進行田間土壤高溫處理，評估以期解決黑點根腐病之問題。選定嘉義一處東方型甜瓜栽培溫室為試驗田，以栽培品種‘嘉玉’為試驗材料，探討蒸汽處理對黑點根腐病與果實品質產量之影響。結果顯示，土壤經蒸汽處理過，甜瓜總產量增加 38%，植株生育情形具有顯著性差異（表 2-32），植株生長速度快、生長勢佳，不同處理間均有顯著性差異（表 2-33）；而土壤蒸汽處理對於甜瓜果實生長具有正面的作用，平均果實單果重、果實長寬、果肉厚均有顯著差異，但果實甜度差異不顯著（表 2-34）；植株定植後 21 天，處理組萎凋率僅為 3%，而未處理組則已達 88%，隨著甜瓜栽培時間增加，萎凋情形漸趨嚴重，採收前處理組萎凋率為 72%，而未處理組則為 96%。由此結果顯示，土壤經高溫蒸汽處理後，對東方型甜瓜栽培有正面之作用，同時也減緩黑點根腐病之影響。

苦瓜抗萎凋病根砧品種篩選　苦瓜栽培過程中最主要的病害為苦瓜蔓割病，目前除嫁接之外並無有效且持續的方法或藥劑，可以控制此依病害的發生。一般以絲瓜或南瓜作為苦瓜嫁接的砧木，但

表 2-30 甜瓜抗白粉病鑑別品種於台南及台中試驗田之發病情形

鑑別品種	台南			台中		
	春作	夏秋作	秋冬作	春作	秋作	秋冬作
Edisto 47	S[z]	未發病	—	R	未發病	—
PI414723	S	未發病	M	R	未發病	M or R
PI124112	R	未發病	R	R	未發病	R
IRAN-H	S	未發病	S	S	未發病	S
PMR5	S	未發病	R	R	未發病	R
PMR45	S	未發病	S	R	未發病	M or R
Vedrantais	S	未發病	S	S	未發病	S
Nantais oblong	S	未發病	S	S	未發病	S
MR-1	R	未發病	R	R	未發病	R
WMR29	R	未發病	R	R	未發病	R
台農 10 號	S	未發病	M	R	未發病	M or R

[z] S 表示感病，R 表示抗病，M 表示中抗，-表示未調查。

表 2-31 甜瓜自交系果皮性狀

自交系	自交世代	果皮性狀	自交系	自交世代	果皮性狀
A	S_6	厚皮	O	S_{13}	厚皮
B	S_{11}	厚皮	P	S_8	厚皮
C	S_{12}	厚皮	Q	S_8	厚皮
D	S_{11}	厚皮	R	S_7	厚皮
E	S_8	厚皮	S	S_{12}	厚皮
F	S_{13}	厚皮	T	S_{16}	厚皮
G	S_{11}	厚皮	U	S_{16}	厚皮
H	S_7	厚皮	V	S_9	厚皮
I	F_1	厚皮	W	S_9	薄皮
J	S_{14}	厚皮	X	S_9	薄皮
K	S_{16}	厚皮	Y	S_8	厚皮
L	S_9	厚皮	Z	S_9	厚皮
M	S_{15}	厚皮	AA	S_{13}	厚皮
N	S_{16}	厚皮	AB	S_{10}	薄皮

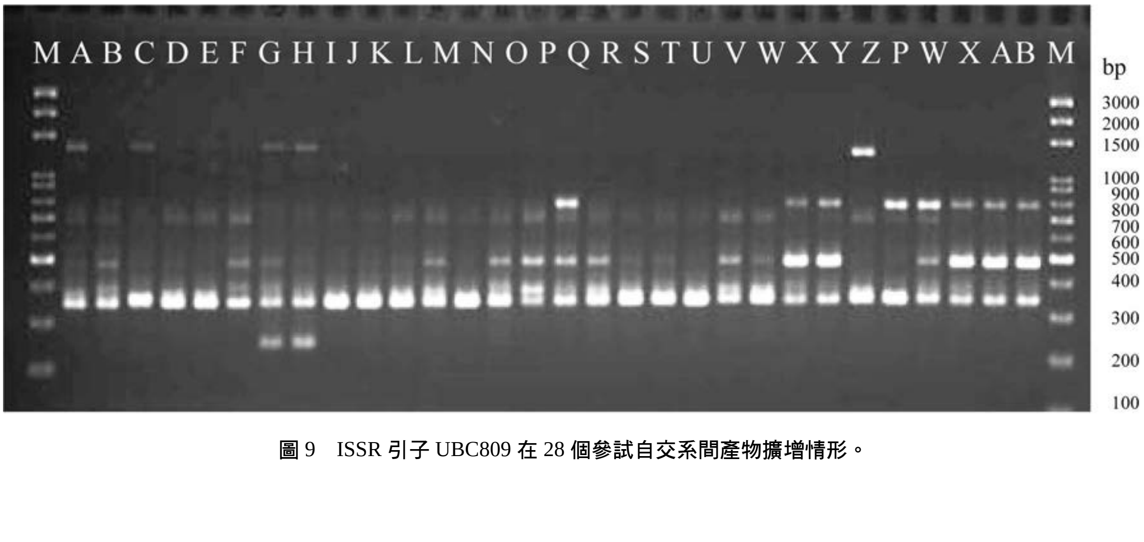


圖 9 ISSR 引子 UBC809 在 28 個參試自交系間產物擴增情形。

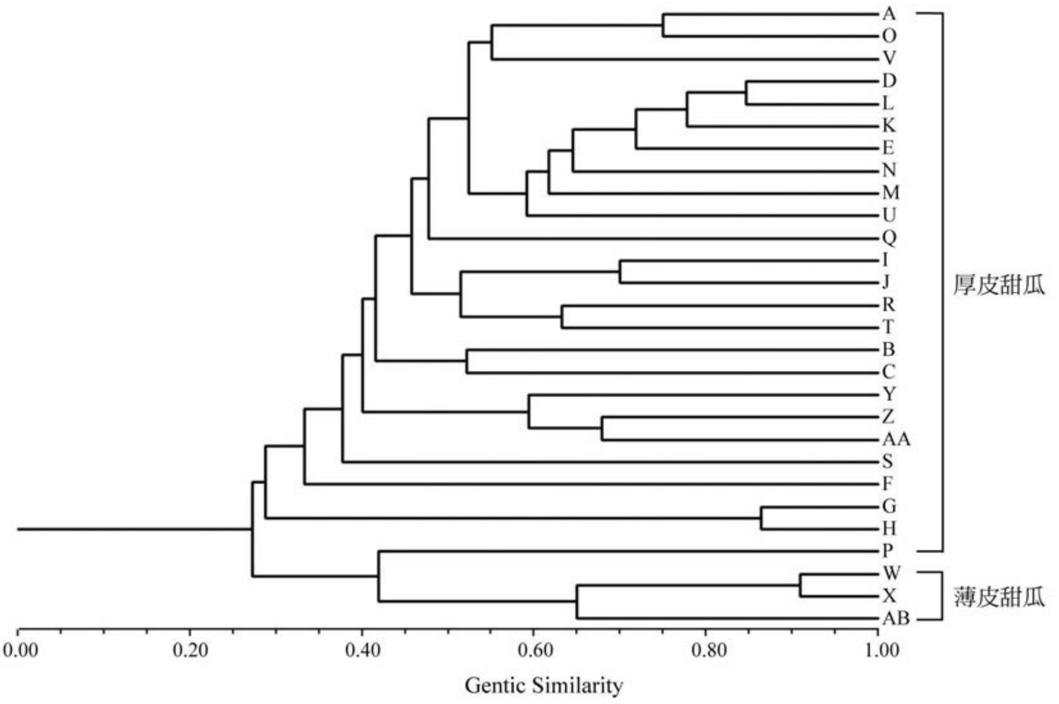


圖 10　甜瓜參試自交系之 ISSR 條帶結果經 UPGMA 群集分析之樹狀圖。

在苦瓜生長的過程中常會在砧木與接穗處發生親和性不佳的現象，進而影響苦瓜植株生長甚至造成植株的死亡。本試驗利用混土接種法篩選出對苦瓜萎凋病具有抗性的單株，經選留此一優良單株之後代，作為砧木，用來嫁接苦瓜，避免因不同物種嫁接所引起不親和性的問題發生。

由表 2-35 的試驗結果顯示，供試的 12 個苦瓜品種（系）中，除了馬來西亞小苦瓜之發芽率不良，

表 2-32　土壤蒸氣處理對甜瓜產量 z 之影響

處理	果實總重 (kg)	果實粒數
蒸汽處理	32.7±1.2a	57.5±1.2a
未處理	23.6±0.6b	54.8±0.5a

z 產量調查採 CRD，4 重複，每重複約 60 株。

表 2-33　土壤蒸氣處理對東方甜瓜‘嘉玉’葉片生育 z 之影響

處理	葉長 (cm)	葉寬 (cm)
蒸汽處理	13.8±0.1a	19.9±0.4a
未處理	11.4±0.2b	16.7±0.2b

z 試驗採 CRD，4 重複，每重複逢機調查 10 株，調查結果節位之葉片。

無法進行抗病性檢定，其餘 11 個品種及雜交組合，均調查接種後第 21 天的罹病度及罹病率。試驗結果顯示油綠長身苦瓜及 Green King 2018 兩個苦瓜品種對萎凋病的抗病性最強，其罹病度及罹病率均為 0。印度苦瓜 Var Priya 對萎凋病的抗病性表現良好，其罹病度為 4.2；罹病率為 6.3%，屬於抗病品種。苦瓜雜交組合雜交組合 BG-013 對萎凋病菌株 Fm-7021 的抗性亦強，其罹病度為 2.0；罹病率為 6.3%，屬於抗病等級。以上四個苦瓜品種（系）均獲選作為苦瓜嫁接之根砧。對照品種高月及月華這兩個品種及其他供試品種對萎凋病菌株株 Fm-7021 的抗性不強，其罹病率均高於 30%，對苦瓜萎凋病之抗病性仍嫌不足，不適合作為苦瓜根砧使用。

蘿蔔雄不稔系育種　台灣蘿蔔市場需求偏好酒瓶形之‘矸仔’類型品種，為將雄不稔性導入該類型品種以達省工採種之目的，本年度以細長型雄不稔系（R2001A） 及其相應之維持系（R2001B）為母本，分別與源自早矸仔、晚矸仔、倒頭矸仔、竹北矸仔、梅花矸仔及長矸仔等 9 個‘矸仔’類型的品種或自交系雜交以轉移特性。春作栽培時於上述 9 個參試品系中選拔出 60 個優良單株進行雜交，而於秋作的稔性調查結果中，源自早矸仔 OP 族群之

表 2-34　土壤蒸氣處理對甜瓜果實品質 ^{z} 之影響

處理	單果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果肉厚 (cm)	甜度
蒸汽處理	555.9±33.8a	9.3±0.3a	10.6±0.2a	2.0±0.1a	12.4±0.6a
未處理	390.9±25.7b	8.1±0.1b	9.3±0.3b	1.7±0.1b	12.0±0.8a

^{z} 試驗採 CRD，4 重複，每重複逢機調查 10 個果實。

表 2-35　不同品種苦瓜對萎凋病菌 *Fusarium oxysporum* f.sp. *momordicae* Fm-7021 之抗感病性測試

編號	品種名稱	總接種株數	對照組株數	罹病度	罹病率 (%)
1	油綠長身苦瓜	16	3	0	0
2	印度苦瓜 Var Priya	16	4	4.2	6.3
3	綠色大頂苦瓜	16	4	18.8	43.8
4	IDA-V-036	16	2	54.2	75
5	Green King 2018	16	1	0	0
6	192 苦瓜	16	4	12.5	31.3
7	旗山綠皮苦瓜	16	4	20.8	56.3
8	馬來西亞小苦瓜	—	—	—	—
9	鳳試-036	16	4	29.2	56.3
10	高月	16	4	33.3	68.8
11	月華	16	4	39.6	75
12	雜交組合 BG-013	16	4	2.1	6.3

^{z} 病原菌濃度：約 1×10^{4} cfu ml^{-1} soil。
^{y} 接種後至於 30 ℃定溫箱中，每日給予 12 小時光照，每七天記錄一次發病情形。

5 個單株中，有 2 個與雄不稔系（R2001A）的雜交後裔為 100%雄不稔株（表 2-36），顯示該 2 個單株的細胞核內屬維持系之基因型（*rfrf*），因此應直接保留其自交種子培育成優良維持系。依據秋作後裔檢定結果顯示，大部分單株為具有同質結合顯性 *Rf* 等位基因，約佔所有獲選材料之 80%，這些植株不論細胞質為何種基因型均表現出可稔之外表型，因此需利用與維持系（R2001B）雜交之後裔透過連續回交測交轉移 *rf* 基因；至於異質結合顯性 *Rfrf* 基因型約佔 17%，然而該 S_1 自交世代均無雄不稔株產生，顯示這些單株均為正常細胞質，亦需將其自交後裔經測交檢定後選拔出維持系。

蘿蔔細胞質雄不稔基因分子標誌之開發　將本所已純化並經基因型鑑定之蘿蔔雄不稔系‘R2001A’、維持系‘R2001B’與兩個自交系‘R14’及‘R15’分別進行雜交或正反交，獲得之後裔種子連同上述四個品系隨即以相同方法再次播種栽培，待開花期調查各品系花器之雄蕊稔性，並同時依據細胞質雄不稔基因 *orf 138* 及其相鄰基因序列設計引子進行 PCR 以開發分子標誌；所有參試品系稔性調查資料如表所示，雄不稔系‘10-R01’及雄不稔與維持系之兄妹交後裔‘10-R07’所有植株均表現出雄不稔（ms），而維持系‘10-R02’、自交系‘10-R08’、‘10-R09’以及其雜交組合‘10-R03’、‘10-R04’、‘10-R05’、‘10-R06’均表現出正常稔性（表 2-37），經 PCR 反應後，所有參試引子對中有一組可於雄不稔細胞質上擴增出一約 1kb 之專一性條帶而與可稔細胞質有所差異（圖 11），兄妹交‘10-R07’之 PCR 結果相同，而雜交組合‘10-R03’及‘10-R04’雖表現為可稔外表型，但細胞質如預期與不稔系一致（圖 11），顯示所開發之分子標誌可有效區別本所培育蘿蔔雄不稔系、維持系之細胞質，未來以此分子標誌分析其他蘿蔔種原細胞質類型的同時，將一併結合測交之結果以評估其應用性。

食用菇類

金針菇液體菌種之開發　金針菇（*Flammulina velutipes*）產值為 13 億，為國內重要栽培菇類。目前利用以木屑為主的固體配方製作菇類菌種成本耗時費力，且易發生受雜菌污染或其菌絲有生長不正常之現象。開發金針菇液體菌種有助於改變固體生產週期長、克服菌齡不一，節省人工勞力及大幅度的縮短生產週期以提高栽培庫房利用率的效益。本

表 2-36　獲選優良蘿蔔個體其細胞核雄不稔恢復基因之基因型

品系族群	遺傳背景	雜交數	雜交父本株細胞核基因型		
			恢復系	維持系	異質結合
早矸仔	OP 品種	5	0	2	3
晚矸仔	OP 品種	4	3	0	1
倒頭矸仔	OP 品種	6	5	0	1
竹北矸仔	OP 品種	7	5	0	2
梅花矸仔	OP 品種	13	10	0	3
長矸仔	OP 品種	21	21	0	0
早矸仔	早世代自交系	5	4	0	1
倒頭矸仔	早世代自交系	3	3	0	0
竹北矸仔	早世代自交系	1	1	0	0
		65	52(80%)	2(3%)	11(17%)

表 2-37　蘿蔔參試品系稔性調查結果

編　號	品系名稱	遺傳背景	細胞質	核基因型	稔性調查 [z]
10-R01	R2001A	雄不稔系	C	rr	ms
10-R02	R2001B	維持系	N	rr	mf
10-R03	R2001A×R14	雜交 F_1	—	—	mf
10-R04	R2001A×R15	雜交 F_1	—	—	mf
10-R05	R2001B×R14	雜交 F_1	—	—	mf
10-R06	R2001B×R15	雜交 F_1	—	—	mf
10-R07	R2001A×R2001B	兄妹交	—	—	ms
10-R08	R14	台灣自交系	N	RR	mf
10-R09	R15	台灣自交系	N	RR	mf

[z] mf 表雄可稔，ms 表雄不稔。

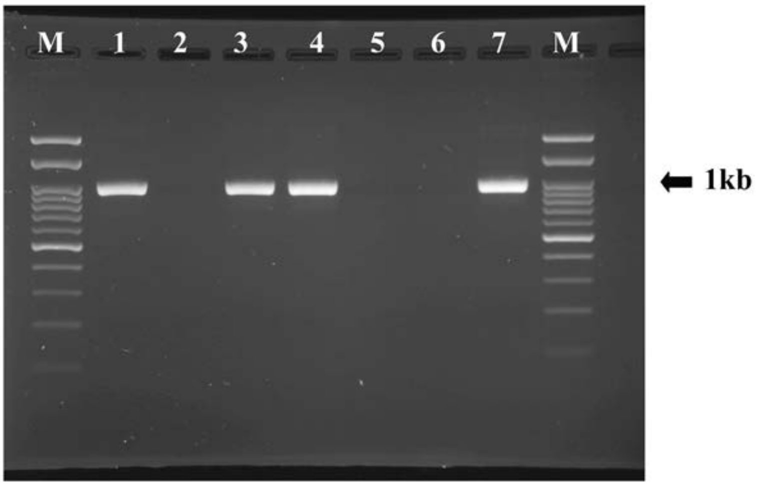


圖 11　蘿蔔品系間針對 *orf 138* 相關 DNA 序列進行 PCR 之電泳分析結果。
（M：100bp DNA ladder，Lane1～Lane7 依序為 10-R01～10-R07）。

研究於栽培瓶中分別接種液體菌種 5 ml、10 ml、20 ml 及 30 ml，以探討接菌量對於菌絲走菌長滿栽培瓶的時間。試驗結果顯示 5 ml 菌絲長滿天數為 17 天，10 ml 菌絲長滿天數為 15 天，20 ml 及 30 ml 菌絲長滿天數均為 14 天，對照組之固體菌種走菌長滿天數則為 20 天。試驗結果顯示金針菇 G7 品種之平均產量以接種 10 ml 體積液體菌種最佳（111.5 公克／瓶），接種 5 ml、20 ml 體積液體菌種及對照固體菌種產量次之，其平均產量分別為 99.8 公克／瓶、102.3 公克／瓶及 99.3 公克／瓶，30 ml 體積接菌量之平均產量最低為 93.6 公克／瓶（圖 12）。產菇效率以接種 10 ml 體積液體菌種最佳（69.4%），接種 20 ml 體積液體菌種（61.2%）及對照固體菌種（60.5%）次之，接種 5 ml 及 30 ml 體積液體菌種分別為 56.8%及 53.4%。試驗結果顯示液體菌種有利於金針菇生產，可節省其菌種之製備時間、培養基之成本、接菌後菌絲生長時間及增加庫房設施使用效率。

黃金滑菇栽培技術開發改進　本年度滑菇栽培技術開發改進以改良栽培配方及開發滑菇新栽培介質為主要項目，期望提升滑菇產量，並降低生產成本，同時達到環保及節能減碳。一、栽培基質配方改良：以 98 年選獲之太空包配方：木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%為對照組，三種配方：（1）木屑 79%、米糠 15%、粉頭 5%、碳酸鈣 1%，（2）木屑 79%、米糠 10%、粉頭 10%、碳酸鈣 1%，（3）木屑 79%、米糠 5%、粉頭 15%、碳酸鈣 1%為試驗組，均製成含水量 65%之 800 公克重太空包，經滅菌接種，在 25℃培養走菌，菌絲生長速度以配方 3 較對照組為稍快，其餘均較慢。培養後，移入環控栽培室進行開包出菇管理，由於受雜菌感染，故採用「切頭再生技術」，控制栽培室環境條件為 15℃、RH90%、CO2 1,000 ppm，白天照光晚上黑暗交替進行，使產生菇體並發育採收，三種配方之試驗組平均產量均比對照組為高，其中又以配方 2 太空包生產滑菇之平均產量為最高（表 2-38）。二、開發滑菇新栽培介質：以杏鮑菇栽培廢料取代 1/3、1/2 及 2/3 新木屑試驗栽培滑菇，對照組配方為：新木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%，試驗組配方（1）：新木屑 52.7%、廢料 26.3%、米糠 20%、碳酸鈣 1%、配方（2）：新木屑 39.5%、廢料 39.5%、米糠 20%、碳酸鈣 1%、配方（3）：新木屑 26.3%、廢料 52.7%、米糠 20%、碳酸鈣 1%，採用與上述相同栽培方法，則試驗組三種配方均比對照組早採，採收期為 34～37 天，平均產量以對照組 199.48 公克／包為最高，但試驗組產量也有對照組產量的 85.8～94.4%，其中配方（1）與配方（3）較佳（表 2-39），其間並無差異，如以栽培成本考量，此新栽培介質配方之應用應屬可行，亦可再進一步改良。

白靈菇環控栽培技術之研究　由蒐集的 5 個白靈菇品系，WK117、PN1124、PN1030、PN2 及 P16 等菌株，接種母種至木屑太空包，經過 35-40 天培養，待菌絲長滿後；進行後熟培養；結果發現後熟時間 0、10 與 20 天的後熟培養，皆無法使這 5 支菌株出菇，而超過 30 天後熟培養，不同菌株出菇效果也有不同。菌包催蕾試驗，以去皮、不去皮、日夜 10℃溫差、低溫處理 10 天，及低溫處理加日夜 10℃溫差等方式處理，結果發現白靈菇 WK117 菌株現蕾出菇表現最好，菌包經去皮與低溫處理加日夜 10℃溫差等方式處理出菇率達 100%，菌包不去皮、僅用日夜溫差也有 76.5%出菇率，菌包經去皮處理效果，整體出菇率有 90%以上。WK205 菌株進行誘導催菇蕾試驗中，結果發現每包平均產量不論採何種方式刺激所得產量並無顯著差異，單一菌包鮮菇產量在 88-112 公克之間，生物效率為 25-32%，產菇效率為 30-33%之間。低溫處理加日夜 10℃溫差等方式處理，出菇率可達 100%。

圖 12　採收後的金針菇（左為液體菌種栽培，右為固體菌種栽培）。

表 2-38　滑菇太空包栽培基質配方比較試驗

太空包基質配方 [z]	菌絲生長 25 天	切頭套袋至採收天數	採收期 (天)	平均產量 (公克／包)
CK	14.0 cm	17	54	88.43
配方 1	12.0 cm	17	54	95.19
配方 2	11.7 cm	17	54	121.48
配方 3	14.6 cm	17	54	114.67

[z] CK：木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%。
配方 1：木屑 79%、米糠 15%、粉頭 5%、碳酸鈣 1%。
配方 2：木屑 79%、米糠 10%、粉頭 10%、碳酸鈣 1%。
配方 3：木屑 79%、米糠 5%、粉頭 15%、碳酸鈣 1%。

茶樹菇品種改良之研究　由 10 個茶樹菇菌株中挑選出四支菌株作為雜交親本，分別為 H911、LUB、LUW 與 TM01 品系，調查出菇特性，結果發現 H911 菌株產量最高。去皮至第一潮菇採收所需日數，以 LUW 與 TM01 二菌株最短，菇柄長度以 LUB 與 TM01 二菌株菇體最長。菇體大小以 LUB 與 TM01 菌株較大，菇傘顏色 H911 菌株為淡褐色邊緣為白色。菇柄以 LUW 與 H911 菌株為平滑無毛狀。菌柄顏色 LUW 與 H911 菌株為白色，而 LUB 菌株略灰白色，TM01 菌株則為淡棕色。菇體組織質地 LUW 與 H911 菌株較軟，而 LUB 與 TM01 菌株較脆硬。菇體氣味以 TM01 菌株味道較濃。口感以 LUW 菇體較甜。由這四支菌株的子實體分別蒐集擔孢子，在顯微鏡下挑取單孢菌株，大約 60 個單孢菌株，再以此進行不同菌株間雜交，以顯微鏡檢查判別 128 種交配型組合。今年度將部分雜交成功的雜交異合體進行初步的出菇試驗，總計 24 支組合，調查產量等生物性狀，結果發現以 TM3×LUB5 的子實體產量最高，單瓶可達 118 公克，其他還有 5 種組合的子實體產量顯著超越親本，其中 LUB 與 LUW 的雜交組合外表性狀多為白色；相關性狀調查研究仍將持續進行。

秀珍菇品種改良與栽培模式之改進研究　秀珍菇為台灣前五大重要菇類，年產值保守估計達 3 億台幣以上，栽培區域以中部為主，南投、台中、彰化為大宗，雲林、台南，甚至屏東亦有栽培戶，栽培時極易遭受污染及蟲害，嚴重影響收益，目前栽培技術多為菇農自行摸索，缺乏標準作業流程，本年度試驗以縮短栽培時程或非農藥防治方法研發為目標，期可減少雜菌危害，以解決生產問題，並針對環保議題做木屑替代物質之評估試驗；然而針對由太空包分離保存之木黴菌行對峙培養試驗，並未發現抗病秀珍菇菌株；木屑的取代試驗，目前以木屑、稻草和玉米穗軸三者做比較，在未添加輔料的狀況下接種秀珍菇菌種 10 日後量測菌絲生長直徑，發現純木屑、稻草部分取代木屑和玉米穗軸部份取代木屑三者之生長直徑並無顯著差異，並且以部份稻草取代木屑製作之太空包，其產量和生物效率在初步試驗中顯示並不亞於純粹使用木屑者，此外，亦利用栽培過一次杏鮑菇的廢棄基質取代部分太空包木屑以生產秀珍菇，不同比例的取代效果均不亞於純粹使用木屑者；未來擬以不同栽培基質配方所獲得產能做評估，挑選高產或可取代較多新鮮木屑之配方，以減少森林資源之消耗。

舞菇品種改良之研究　舞菇為高品質、高經濟價值之新興藥用菇類，為因應將來台灣的舞菇的鮮銷或保健市場需求，有必要育成舞菇專利品系供國內菇農種植生產。本試驗選取 5 個 J-4 單胞菌株分別和 30 個 T2 單胞菌株雜交，150 個雜交組合試驗經顯微鏡檢後菌絲產生扣子體者為雜交雙核體，共獲得 65 個雜交雙核體，經初步出菇試驗比較後，選出 17 個產量高於母本品系之雜交雙核體將進行第二次出菇試驗選拔。

桑黃栽培技術開發改進　桑黃經日本及韓國研究證實有抗癌功效，但人工栽培有其困難度，因此為具潛力之保健菇類。目前國外大多以短段木進行人工栽培，但以台灣環境之未來發展應採太空包栽培較為可行。本年度以韓國「PL 韓」品系及中國大陸「東北」品系進行試驗，採用去年選拔之太空包配方：木屑 79%、米糠 10%、粉頭 10%、碳酸鈣 1%為栽培基質，分成兩批試驗，採不同時間製包接種，培養不同時間後，同時搬入環控栽培室，進行開包，依照不同發育階段，設定不同環境條件，進行催菇處理及管理出菇生長發育至成熟採收，期間詳細紀錄有關栽培過程及結果，再進行分析比較。「PL 韓」品系太空包菌絲生長速度比「東北」品系為快（表 2-40）。兩批桑黃太空包長滿菌絲後再繼續培養，第一批共計培養約 4 個月；第二批培養約 2.5 個月；然後兩批太空包同時移入環控栽培室進行開包，將太空包採橫放及直立兩種方式置於栽培床架上，栽培室環境控制為 25～27℃、85～90%RH，開包後 11 天，開口處邊緣漸漸產生黃色原基體並逐漸長大成子實體，子實體發育至 4～5 公分大小，開包 38 天後，有些子實體可以發育至 7～8 公分大小，呈黃色半球型，之後漸轉為褐色，成為成熟子實體。兩批桑黃太空包栽培試驗結果，以太空包橫式栽培管理方式比直立式栽培較為理想，其出菇較整齊、出菇率較高、子實體發育較大。與去年栽培試驗結果：PL 韓品系（長 5.61 cm×寬 4.06 cm×厚 1.49 cm）、東北品系（長 5.23 cm×寬 4.01 cm×厚 1.27 cm）相比較，則顯示今年栽培試驗生產之桑黃子實體較去年所生產的，有顯著的增大及增厚，因此栽培技術有進一步提升。

菇類栽培後介質再利用　台灣菇類栽培仍依賴木屑為主要原料，為減少對於森林的砍伐，積極開發其他之木屑替代資材方能永續菇類之生產，其中之一便是利用僅採收一週期的菇類廢棄物，回收再利用於種植菇類，不僅可以有效降低生產成本，還可縮短栽培時間，同時減少對木屑原料之依賴。本研究以不同比例之杏鮑菇栽培後廢料添加至新木屑栽培秀珍菇

表 2-39　以杏鮑菇栽培廢料不同比例取代新木屑栽培滑菇之比較

基質配方 z	太空包菌絲生長 32 天長度	開包至採收天數	採收期(天)	平均產量(公克／包)	產量比較(%)
CK	13.17cm	18	34	199.48	100
配方（1）	13.31cm	16	36	188.31	94.4
配方（2）	12.87cm	15	37	171.24	85.8
配方（3）	12.60cm	16	36	188.16	94.3

z CK 配方：新木屑 79%、米糠 20%、碳酸鈣 1%。
配方（1）：新木屑 52.7%（2/3）、廢料 26.3%（1/3）、米糠 20%、碳酸鈣 1%。
配方（2）：新木屑 39.5%（1/2）、廢料 39.5%（1/2）、米糠 20%、碳酸鈣 1%。
配方（3）：新木屑 26.3%（1/3）、廢料 52.7%（2/3）、米糠 20%、碳酸鈣 1%。

表 2-40　兩批桑黃太空包橫式栽培之產菇量及子實體大小比較

品系	4 cm 以上之子實體比例 (%)	子實體大小 (cm)		
		平均長度	平均寬度	平均厚度
第一批 PL 韓	9.4	4.99	4	2.01
第一批東北	12.5	5.46	4.65	1.99
第二批 PL 韓	43.5	6.48	5.92	3.17
第二批東北	44.5	6.89	5.95	2.95

和香菇，結果顯示以廢料取代 1/3 新木屑栽培秀珍菇之產量顯著高於以新木屑栽培秀珍菇之處理，以廢料取代 2/3 及 1/2 新木屑栽培秀珍菇之產量和新木屑栽培處理者無顯著性差異，走菌所需天數和出菇所需天數在不同處理之間並無顯著性差異。

花卉及觀賞植物

蝴蝶蘭育種　花卉中心計保存蝴蝶蘭屬原種 48 種（816 個體株）、近蝴蝶蘭屬原生種 5 種（125 個體株），及優良雜交種 592 個，並建立種原之資料庫。

在雜交育種方面，本年期選拔優良單株 *Phal.* Tariflor Lemon ‘TARI592’（圖 13），其花期為 4-7 月、花徑 7.0 cm、花色為淡黃綠色。分析其系譜中之原種分佈比率（表 2-41），顯示白花原種高達 48%、而黃色原種僅佔 23.5%，因此黃色及斑點之表現減弱，而呈現淡黃綠色。

另選拔一純白色臘質花（圖 14），為短梗黃綠臘質花 *Phal.* Nobby's Green Eagle 與大白花 *Phal.* Yu Pin Bowhead 之雜交後代，花徑 8.4 cm。其臘質遺傳自母本，但是花形則為兩親之中間型，花色與花梗型態則遺傳自父本。分析其系譜中之原種分佈比率（表 2-42），顯示其白色原種約佔 37%，而黃色原種雖然約佔 49.2%，比白色為高，但是雜交族群中未見有黃色品系出現，而花形則與 *Phal. micholitzii* 相似。

另外，本年期亦選拔出一株萼瓣具橘色鑲嵌之小白花（圖 15），為 *Phal. bellina* 與 *Dor. pulcherrima* 之雜交後代，花徑為 3.2 cm。其花梗極短、花期在夏季，且具有短幼年性之特性，可於出瓶 6 個月後開花，適合做為小型盆栽。

在多倍體誘導部份，本年期以 7 個原種之自交或種間雜交種子為材料，經播種 1 個月後利用 50 ppm 秋水仙素處理 3-7 天，結果顯示不同種間之原球體存活率雖有差異，但是皆可達 63.8%以上，多數原種甚至在處理 7 天後仍有 90%以上之存活率（表 2-43）。以流式細胞儀檢測已開花之植株之 3 個原種中，四倍體植株之誘導率介於 2.9% - 37.7%（表 2-44）。

蝴蝶蘭生理檢測服務平台之建置與研究　蝴蝶蘭是我國四大外銷旗艦農產品之一，多以種苗型態透過空運及海運方式行銷。據統計，97 年出口值為 5,223 萬美元，主要外銷國為美國、日本及荷蘭（分占 39.6%、31.3%及 7.9%）。目前蝴蝶蘭產業面臨國際競爭壓力，欲維繫目前產業榮景，必須提昇優良的種苗銷售品質。然而要提昇供貨品質，除了應具備良好的栽培管理技術之外，業者常面臨的難題是對於所銷售的蝴蝶蘭品種（系）生理特性未能掌握，無法針對特定品種（系）提供最佳的栽培環境，或提供國外業者有關催花的最佳條件資訊，以致於在外銷國的接力栽培場常發生植株生育不良，以及開花不整齊或無法順利抽梗開花的問題。導致國外買家對台灣的蝴蝶蘭種苗品質存疑，對台灣整體產品形象喪失信心。

針對目前產業界所面臨的上述問題，本計畫擬開發蝴蝶蘭品種生理檢測技術，並建置生理檢測服

圖 13　*Dtps.* Tariflor Lemon 'TARI592'。

圖 14　*Phal.*（Nobby's Green Eagle × Yu Pin Bowhead）。

圖 15　*Phal. bellina* × *Dor. pulcherrima*。

表 2-41　*Phal.* Tariflor Lemon 之系譜原種分佈

原種	主要花色	百分率 (%)	百分率 (%)
Phal. amabilis (含 *Phal. rimestadiana* 及 *Phal. aphrodite*)	白	48.0	48.0
Phal. lueddemanniana	白底斑點	3.1	15.6
Phal. stuartiana	白底斑點	12.5	
Phal. venosa	黃	18.8	
Phal. amboinensis	黃底斑點	3.1	23.5
Phal. fasciata	黃底斑點	1.6	
Phal. equestris	粉紅	12.8	12.9
Phal. sanderiana	粉紅	0.1	
Total		100	100

表 2-42　蝴蝶蘭 *Phal.*（Nobby's Green Eagle × Yu Pin Bowhead）之系譜原種分佈

原種	主要花色	百分率 (%)	百分率 (%)
Phal. amabilis	白	24.805	37.305
Phal. micholitzii	白	12.5	
Phal. stuartiana	白底斑點	0.0025	0.0025
Phal. venosa	黃	12.5	49.215
Phal. amboinensis	黃底斑點	36.715	
Phal. schilleriana	粉紅	0.9775	13.4775
Phal. violacea	紫紅	12.5	
Total		100	100

表 2-43　蝴蝶蘭原種以秋水仙素處理之存活率

原種	50 ppm 秋水仙素處理之存活率 (%)		
	3 天	5 天	7 天
Phal. amboinensis	79.3	74.5	64.9
Phal. bellina	99.2	98.2	99.6
Phal. celebensis	86.1	73.0	63.8
Phal. floresensis	99.4	97.1	98.7
Phal. gigantea	99.3	97.9	99.1
Phal. lowii	98.2	89.1	98.0
Phal. lamelligera	94.7	81.4	81.4

表 2-44　蝴蝶蘭原種倍加處理後之倍數體檢測

種名	檢測株數	二倍體 (株)	四倍體 (株)	倍加率 (%)
Phal. violacea	239	149	90	37.7
Phal. tetraspis	70	68	2	2.9
Phal. floresensis	9	8	1	11.1

務平台，希望全面瞭解蝴蝶蘭主要商業品種營養生長的最佳需求條件（如溫度及光照強度設定），提供給業者生產高品質蝴蝶蘭種苗之參考依據；以及設定後端催花最佳調控之溫度環境，以提供外銷國接力生產催花條件之設定。據以解決目前品種多樣化後，對個別品種之適溫及適光性的無知，順便解決國內接力代工場同一環境下種植多個不同適溫性品種的問題。

目前已完成檢測服務流程規畫，預計依檢測所需時間與目標，區分種苗與催花條件兩部分進行檢測。於 4 月 27 日及 10 月 29 日召開座談會，與業者進行討論。利用蝴蝶蘭主要商業品種之 amabilis 和 V3，以 RSM（反應曲面法）進行試驗設計之後，於不同溫度及光度下量測光合作用率，評估應用 RSM 方法之可行性，初步檢測結果符合已知品種生理特性。完成蝴蝶蘭光合作用測定方法及流程規畫，目前配合品質標準及接力生產栽培試驗進行檢測中。

文心蘭切花新品種—「台農 4 號—白雪」 近年來花卉研究中心配合政府政策，積極投入花卉育種工作，遵循國家品種權保護制度，開發具香味、花型優美、顏色鮮豔、多花之優良文心蘭切花與盆花品種，藉以提昇我國在世界花卉產業的地位與國際競爭能力，朝台灣成為世界級花卉島之目標前進。

最新育成的白色文心蘭切花品種‘台農 4 號─白雪’，是 93 年底以 *Odcdm*. Tariflor Octopus 當作母本，*Onc.* Saint Dawn Gold 作為父本雜交，94 年 5 月 25 日果莢成熟後進行無菌播種，95 年 10 月 31 瓶苗移出定植，並由 12 株雜交苗選育出之優良品種。優選單株於 97 年 2 月第一次開花，花剛展開時為淡黃色，約 3 天後逐漸轉為白色，可作為盆花或切花之用，在 25℃空調下切花瓶插壽命可達 10 天觀賞期。97 年 7 月 29 日選取優良單株之花梗進行無性量化繁殖，98 年 7 月 1 日量化苗移出，100 年 2 月獲得品種權。

文心蘭切花每年為我國賺取超過新台幣 3 億元的外匯，但我國文心蘭的外銷切花品種相對地顯得稀少，主要商業品種「南西」已是 20 多年的老舊品種，其他衍生品種如橘色「香吉士」、淡黃色「月光」、白色「白玉」都是由「南西」變異產生，品質不穩定與種植面積稀少，尚無法取代「南西」；近年來純黃品種─‘Honey Angel’因拍賣價格高，似乎有全面取代「南西」之趨勢。‘台農 4 號─白雪’花朵初開時為淡黃色（圖 16），3 天後唇瓣轉為白色，花朵比「白玉」大約二倍（圖 17），花橫徑約 3.2 公分，縱徑約 4.2 公分，第一次開花花梗最長約 60 公分，瓶苗移出後約 18 個月即可開花，具有優良切花特性。以日本人喜愛白花之天性而論，「白雪」將有機會繼純黃‘Honey Angel’之後再進行一次銷日文心蘭品種需求大變革。

春石斛低溫催花及海運外銷貯運技術研發 石斛蘭（*Dendrobium* spp.）為原生熱帶之著生蘭（epiphytic orchids），約有 1,500 種。其分布以熱帶亞洲為中心，由日本到紐西蘭一帶，而歐洲自 1879 年以來則以半耐寒性之春石斛（*D. nobile*）為主，育成春石斛（nobile）系推廣於世界各地。

春石斛高芽分生苗，於高溫期低光下進行低氮肥栽培，約 2-3 個月後植株生長有頂芽停心且假球莖肥大等成熟現象，可依此測試各品種間差異，作為低溫催花前植株肥培作業處理之技術。

本年度首先以春石斛火鳳凰、紅花黑心、櫻姬、天母 1 號、天母 2 號、SOCM 27、SOCM30 及

圖 16　台農 4 號─白雪之全株形態。

圖 17　台農 4 號─白雪（左）和白玉（右）之花瓣大小比較。

Den 20 等 8 個品種為測試材料，自 5 月上旬起進行低光照（≦10,000 Lux）＋低氮肥處理，至 8 月上旬時，各品種均呈現頂芽停心及假球莖肥大現象。

其次以 SOCM 27 與 SOCM 30 已停心的春石斛大苗，分別進行以下三種處理，每處理 10 株。

A、網室→生長箱（日夜溫 15/15℃，4 週）→日夜溫改為 25/20℃→觀察。

B、網室→催花房（日夜溫 22/18℃，4 週）→生長箱（日夜溫 15/15℃，4 週）→日夜溫改為 25/20℃→觀察。

C、網室→催花房（日夜溫 22/18℃，4 週）→觀察。

以上三組測試結果如表 2-45：以 SOCM 27 而言，以 B 組處理的芽數最多，平均為 5.6 芽，表示經催花前馴化處理 4 週（催花房：日夜溫 22/18℃），可有效增加其假球莖萌芽數，但 SOCM 30 催花前馴化處理 4 週則假球莖萌芽數較未處理組少，與 SOCM 27 相反。因此催花前馴化處理對春石斛不同品種間之影響差異，仍待進一步研究。

台灣重要蘭科植物種原蒐集、保存及種原基因庫之建立　台灣地處熱帶及亞熱帶地區，地形及氣候多變，孕育出豐富的生物資源。目前已記錄的台灣原生蘭有 377 種，占台灣所有植物種類的 6%以上，物種多樣性相當豐富，其中不乏具有觀賞及特用價值的種類。目前台灣在本土原生蘭的產業開發利用上仍屬初步階段，隨著其棲息環境的破壞及部份人士無永續經營的濫採，台灣原生蘭的族群數量已逐漸銳減，加緊腳步進行種原的保存、栽培及分生技術的研究是刻不容緩之工作。本研究針對具有藥用性及觀賞價值的台灣原生蘭科植物（羊耳蒜屬（*Liparis*）、玉鳳蘭屬（*Habenaria*）及鶴頂蘭屬（*Phaius*））進行種原收集，並且利用種原的葉綠體基因體的 DNA 基因條碼區進行序列收集，以建立台灣原生蘭科植物的分子資料庫，有助於了解台灣原生蘭科植物的遺傳多樣性，並進一步可應用於物種的鑑定、物種間親緣關系的探討、傳統育種的參考及分子育種。

99 年度共收集 20 個原生種（25 個族群 32 個採樣株），包括玉鳳蘭屬 5 種、羊耳蘭屬 11 種及鶴頂蘭屬 4 種。針對葉綠體的 rbcL 基因、*mat*K 基因及 *trnH-psbA* 區段來增幅並解序。其中 rbcL 基因的序列在三個原生蘭屬內種間鑑別能力並不夠，以鶴頂蘭屬（*Phaius*）為例，黃鶴頂蘭（*Phaius flavus*）、粗莖鶴頂蘭（*Phaius takeoi*）、紅鶴頂蘭（*Phaius tankervilleae*）三種的 DNA 序列皆同。結果顯示，rbcL 基因的演化速率慢，不適合做為種間鑑別的分子標誌。而 *mat*K 基因的 DNA 序列相似度在三屬種間分別為鶴頂蘭屬 95-99%，羊耳蒜屬 91-100%、玉鳳蘭屬 95-99%，其中齒唇羊耳蒜（*Liparis henryi*）及大花羊耳蒜（*Liparis nigra*）為近源種，*mat*K 基因的 DNA 序列皆相同並無鑑別能力，而 *trnH-psbA* 區段之序列即可區分此兩種。另外，*trnH-psbA* 區段之序列相似度在三屬種間分別為鶴頂蘭屬 79-90%、羊耳蒜屬 86-99%、玉鳳蘭屬 91-98%。

火鶴花品種改良　農試所自 86 年起開始進行大量之雜交授粉工作，正式邁入火鶴花育種的階段。育種計畫初期僅就主要花色、花型為篩選目標，期能開發台灣自有的火鶴花品種，於 89 年後將盆花品種列入篩選目標，期望能取代部分商業品種，並提供產業及消費者更多樣化的選擇。

經長期的雜交選育後，花卉中心已於 96 年取得‘台農 1 號─粉紅豹’、‘台農 2 號─橘色風暴’ 及‘台農 3 號─綠精靈’之品種權，98 年取得‘台農 4 號─紅粉女孩’品種權，100 年取得‘台農 5 號─琥珀’與‘台農 6 號─火鳳凰’的品種權。並同時完成‘台農 1 號─粉紅豹’與‘台農 3 號─綠精靈’之品種權技轉案，並持續辦理‘台農 4 號─紅粉女孩’之品種權技轉案中。

本年度完成深紅色系 TARI-847、845、857 與 858 間的互交 10 個組合；TARI405、Cuba、Acropolis 與 Midori、Fantasia 互交 8 個組合。後續之單株選

表 2-45　溫度處理對成熟春石斛植株芽體萌發之影響

	SOCM 27			SOCM 30		
	芽數 [z]	節間數 [y]	芽數／節間數	芽數	節間數	芽數／節間數
網室→生長箱	4.1	12.2	0.32	3.9	13.1	0.31
網室→催花房→生長箱	5.6	12.4	0.45	2.1	12.3	0.16
網室→催花房	3.1	11.6	0.25	1.1	13.7	0.08

[z] 單一假球莖上所萌發的芽體數
[y] 單一假球莖的節間數

拔持續編號至 TARI-922，葉片採取複選單株 TARI-872 等 33 個株系進行培養；移植 TARI-678 等 9 個組培種苗株系。

申請之'台農 6 號─火鳳凰'是 87 年初於霧峰農業試驗所以 Midori 為母本，人工混合授粉後，於 93 年篩選得到編號 TARI-391 之優良單株，99 年完成性狀調查，並以書面審查方式申請品種權之中型深紅色新品種，另外，優選株系中之'TARI-393'與'T-001'業已完成性狀調查，待資料整理核對後，預計於次年提送品種權申請。

火鶴切花之季節性栽培管理─「火鶴花苗期肥培管理技術」 火鶴花苗定植後，需經一段時間之營養栽培期，才有切花生產。如能縮短定植後之營養栽培期，即可提早進行切花生產，增加生產者之利益。相關研究指出，適當調整養液[氮]／[鉀]／[鈣]比例可促進植株提早開花。然而，仍未確知，氮（N）、鉀（K）及鈣（Ca）之個別效應為何。因此，本研究之目的，在於探討養液不同 N、K 及 Ca 組成對縮短火鶴花苗營養生長之影響。試驗分為不同 N 濃度處理（[N] mg L^{-1} 為 80、120 及 160；代號分別為 N80、N120 及 NS160）、Ca 濃度（[Ca] mg L^{-1} 為 30、60 及 90；代號分別為 Ca30、Ca60 及 Ca90）及 K 濃度（[K] mg L^{-1} 為 90、180 及 270；代號分別為 K90、K180 及 K270）等三組，共計九處理（表 2-46）。針對火鶴花'丘比特'（*A. andreanum* Lind. 'Tropical'）商業品種，進行九個月之栽培試驗，以評估養液不同 N、K 及 Ca 處理對火鶴花初始花芽分化之影響。結果顯示，養液之[N]為 80 mg L^{-1}，[Ca]為 60 mg L^{-1} 或 30 mg L^{-1}，可促進火鶴花初始花芽分化，顯著縮短火鶴花營養生長期（表 2-47）；而調整養液[K]，則無顯著性影響（表 2-47）。

無線感測網路（WSN）於設施花卉生產管理之應用 本計畫由農業試驗所花卉研究中心與台中區農業改良場合作執行，花卉研究中心負責進行蝴蝶蘭與火鶴花之生育調查，台中區農業改良場則根據花卉研究中心試驗需求研發與部署無線感測系統，調查所得之生長環境資料經統計繪圖，在結合

表 2-46　**火鶴花不同養液處理試驗之濃度與處理代號**

處理濃度	處理代號
	N
[N] = 80 mg L^{-1}	N80
[N] = 120 mg L^{-1}	N120
[N] = 160 mg L^{-1}	N160
	Ca
[Ca] = 30 mg L^{-1}	Ca30
[Ca] = 60 mg L^{-1}	Ca60
[Ca] = 90 mg L^{-1}	Ca90
	K
[K] = 90 mg L^{-1}	K90
[K] = 180 mg L^{-1}	K180
[K] = 270 mg L^{-1}	K270

表 2-47　**不同氮、鈣及鉀濃度養液處理對火鶴花苗初始花芽萌發之影響**

Treatment[z]	Mar. 2 (1 MAT[y])	Jun. 2 (4 MAT)	Jul. 2 (5 MAT)	Aug. 2 (6 MAT)	Sept. 2 (7 MAT)	Oct. 2 (8 MAT)	Nov. 2 (9 MAT)
	Flowering (%)						
N80	2.9a[x]	11.0a	22.2a	37.6a	52.9a	83.3a	94.4a
N120	0.0a	4.3a	8.0a	12.7b	20.7b	54.3b	90.0a
N160	0.0a	16.7a	20.7a	20.7b	20.7b	54.3b	66.7b
Ca30	4.3a	20.7a	29.3a	33.3a	50.3a	70.7a	100.0a
Ca60	2.9a	11.0a	22.2a	37.6a	52.9a	83.3a	94.4a
Ca90	0.0a	4.3a	8.0b	16.7b	16.7b	45.7b	72.3b
K90	4.3a	16.7a	45.7a	58.3a	62.7a	75.0a	100.0a
K180	2.9a	11.0a	22.2a	37.6a	52.9a	83.3a	94.4a
K270	0.0a	16.7a	25.3a	37.7a	58.3a	71.0a	100.0a

[z] N80：[N] = 80 mg L^{-1}；N120：[N] = 120 mg L^{-1}；N160：[N] = 160 mg L^{-1}；Ca30：[N] = 30 mg L^{-1}；Ca60：[Ca] = 60 mg L^{-1}；Ca90：[Ca] = 90 mg L^{-1}；K90：[K] = 90 mg L^{-1}；K180：[K] =180 mg L^{-1}；K270：[K] = 270 mg L^{-1}.

[y] Months after treating.

[x] Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by LSD test at $P \leqq 0.05$ (n = 3).

生育調查資料後進行比對。相關硬體研發成果如下：

1. 感測器模組開發：目前已完成之感測系統可以使用 SMS、GPRS、WiFi、3G 等通訊模式進行資料傳輸。另外配合蝴蝶蘭病害發生調查，規劃設計之蝴蝶蘭生長點與葉面溫濕度感測模組，其感測器增加為 8 個。

2. 嘗試導入太陽能板，提供 PICNIC 卡工作所需，PICNIC 卡需要 0.8 W～2.5 W 功率進行工作，本太陽能板最大可產生 5～6 W 之功率，最大功率點之電壓約為 20 V，最大功率點電流約為 0.3 A，足以提供 PICNIC 運作所需。

3. 作物生長與微氣候關係研究：進行火鶴花與蝴蝶蘭栽培環境之溫度、濕度、二氧化碳濃度及光線強度等微氣候狀態監測與作物生育調查。於花卉中心火鶴花試驗區設置二個試驗區，以三個不同光照處理，監測火鶴花之生長狀態，感測器量測環境溫度、濕度、二氧化碳濃度及光線強度。另於台大蘭園雲林大埤場設置二個試驗點，監測標的除原有大氣環境外，另增加蝴蝶蘭生長點與葉片溫濕度變化，資料傳輸、管理與則透過網際網路進行。

4. 生育調查：配合火鶴花遮陰及肥培試驗，目前已完成第 1 年生育調查、光合作用速率及葉綠素測量等調查工作。生育與微氣候之關聯性，仍持續調查分析中。惟微氣候紀錄必須與生育調查綜合分析，決定最佳溫網室控制策略，尚有待於更長期的數據累積與分析。

採後處理

蝴蝶蘭帶梗苗海運貯運技術　蝴蝶蘭帶梗苗海運可縮短在國外之催花時間，可促進外銷，但是有部分花梗會於貯運後停止生長，成為啞梗，有待改善。本研究以 LED 燈在模擬貯運時每日燈照 12 小時，結果 LED 處理可以降低心葉白化以及葉片水浸，會促進貯運間花梗之生長，對於啞梗之發生則和原始梗長與品種有關。4 個品種之結果，模擬貯運後原始梗長越短的，貯運啞梗率越高。LED 燈照之效果於梗長越短的效果越好，以 V3 為例，原始梗長很短者（0.5-1 cm）可減少啞梗約 65%（由約 60%降為約 20%），原始梗長略長者，效果則差，如梗長 1.2-2 cm 者，可減少啞梗約 26-48%（依 LED 種類而異），梗長 3-5 cm 者，可減少啞梗約 13-46%。LED 燈照之效果在不同品種差異很大，如在 P. Yu Pin Pearl 可減少啞梗低於 10%，在 P. Maki Watanabe 則高於 80%，在 P. Yu Pin Leopard 約 15%。經多次試驗，測試 10 個品種，結果 LED 燈照處理對降低啞梗十分有效之（降低率高於 51%）品種有 2 個，中等的（降低率 31-50%）有 5 個品種，效果低的（降低率低於 30%）有 3 個品種。LED 燈照對於貯運與催花後開花品質之影響依種類而異，對許多品種在盆花壽命、花朵數、花徑及花梗長之影響不大，在另一些品種則可增加盆花壽命、花朵數及花梗長 （表 2-48）。

降低蝴蝶蘭黃葉病發病率之貯運技術　目前蝴蝶蘭外銷海運耗損的主要原因不外乎是黃葉病與軟腐病造成的葉片黃化、脫落，以及寒害等，如何減低損耗率，是蘭花業者極待解決的問題。又鑑於蘭苗外銷貯運之前，水草栽培介質必須自然風乾二至三星期，施用藥劑無法長效保護苗株。因此，本研究以真空抽氣機縮短介質乾燥時間，並配合化學藥劑處理，期望建立蘭苗外銷貯運降低黃葉病耗損率的方法。本研究以目前市場接受度高的大白花（*Phalaenopsis* Sogo Yukidian ‘V3’）做為供試材料，進行傷口與無傷口處理二組試驗，每組分別處理 50%撲克拉錳粉劑 6,000 倍及 1%幾丁聚糖 500 倍，並以水處理為對照組等三個處理，每處理五重複，每重複有 6 株蘭苗。於藥劑處理後接種 10^5 spore/ml 之鐮胞菌 *Fusarium solani* 孢子懸浮液。試驗結果顯示，於 18℃黑暗下，經過 20 天模擬貯運後，撲克拉錳處理可顯著降低蝴蝶蘭黃葉病的發病度，幾丁聚醣對於黃葉病的抑制效果略差於撲克拉錳，但與對照組無顯著差異；經過 26 天模擬貯運後，撲克拉錳與幾丁聚糖均有顯著降低黃葉病發生的效果（表 2-49），且在貯運後都未有軟腐病的發生。本處理方法不但可縮短外銷前等待包裝的時間，尚可降低黃葉病的發生。

春石斛蘭苗株海運外銷貯運適當溫度與濕度之研究　春石斛蘭可以仿照蝴蝶蘭，在台灣栽培到成熟株，再海運至溫帶地區。但是長時間貯運會使春石斛嚴重落葉。本研究以春石斛成熟株經不同溫度（6、8、10、12、14、18℃）與不同濕度（70、85、95%RH）黑暗貯運 25-30 日以模擬海運。結果在貯運溫度上，Den. To My Kids 'Smile'在各種溫度貯後出庫時葉片存在率高，在溫室栽培到開花時亦高，表示這些溫度皆適合貯運。開花品質受貯藏溫度影響不大，但是受到催花時之環境影響很大，以蝴蝶蘭低溫催花，開花品質比一般溫室好很多。包括開花支多，花序較長。Den. Sweet Pinky ’Momoko’在出庫時，葉片存在率決定於貯藏溫度，越低（6℃）越好， 12

表 2-48　**蝴蝶蘭苗以不同高溫預測處理之腐損率與模擬海運腐損率之比較** [z]

處理	*P.* Brother Girl		(*P.* Musashino× *P.* Hisa Nasu) × (*P.* Taida Pinlong × *P.* Join Diamond)		(*P.* Musashino × *P.* Hisa Nasu) × (*P.* Taida White × *P.* Flordia Snow)		*Dtps.*I-Hsin Sun Beauty"KH6714#88"		*Dtps.*I-Hsin Black Valentine "KH7015#2"	
	腐損 (%)	腐損原因	腐損 (%)	腐損 [y] 原因	腐損 (%)	腐損原因	腐損 (%)	腐損原因	腐損 (%)	腐損原因
A	0		6.3	鐮	0		12.5	鐮	0	
B	0		62.5	鐮	0		18.8	鐮	0	
C	0		43.8	鐮	0		31.2	軟及鐮	12.5	鐮
18℃30 日	0		13.9	軟及鐮	0		20.8	軟及鐮	6.9	鐮

[z] 高溫預測處理 ABC 指不同強度之高溫處理，由低而高。
[y] 軟及鐮各代表軟腐病與鐮胞菌病。

表 2-49　**藥劑處理對模擬貯運後蝴蝶蘭黃葉病發生之影響**

Treatment	Disease severity (%)[z]			
	20 Days		26 Days	
	Wounded	Non-wooded	Wounded	Non-wooded
Prochlorate manganese	12.2b[1]	0	19.5b	0
Chitin	23.2ab	0	26.1b	0
Check	35.9a	0	43.2a	0

[z] Data followed by the same letter in each column are not significantly different at P<0.05 according to the Duncan’s multiple range test.

℃以上即差。栽培 30 天更明顯。開花品質也深受貯藏溫度影響，貯運溫度高者，有花支少，葉片少，花序較短。催花環境也有一些影響，以低溫催花室催花有消苞現象。貯運濕度之結果，Den. To My Kids 'Smile'品種在 18℃下貯運，高濕（95%RH）落葉多，85、70%RH 則好。催花到開花時則受催花環境所影響，在一般溫室下各濕度都落葉多，在催花室催花，以低濕（70%RH）為佳。在 10℃下貯運者，也以低濕（70-85%RH）為佳。開花品質受貯藏濕度之影響遠不如催花環境之影響，一般溫室下品質差，催花室下品質佳 （表 2-50）。

孤挺花年節盆花開花處理技術之研究　本計畫擬研發孤挺花開花球之採後處理貯藏及花期調節條件，建立盆花年節準時開花的作業流程。試驗材料選用台灣自行培育的’紅獅’開花球，分早、中、晚三種採收期採收，球體經大小分級、癒傷、貯藏及催花處理，比較上盆後的抽苔與開花品質。每處理 5 個重複，每重複 3 或 4 球。結果顯示，三種採收期之大型球皆能 100%抽苔，但早採的小球抽苔率低於遲採的小球。大型球之花苔長度也顯著長於小球。每個花苔約可開 4 朵花，每朵花的開花壽命約 10 日。整齊度方面，約有 85%的開花球同時抽出第 1 個花苔；約有 78%開花球的第 1 個花苔同時開花。三種採收期之間，第 1 個花苔的抽苔與開花整齊度差異不大；第 2 個花苔的抽苔時間很不整齊，但開花時間則比較整齊。

鳳梨中長程海運保鮮技術之開發　本研究擬提高鳳梨果實對低溫貯藏的耐受力，使貯運時日達 20 日以上。本年度選用中南部鳳梨專業區生產之‘金鑽’春果與夏果為試驗材料。處理項目包括食品級保鮮臘、1-methylcyclopropene（以下簡稱 1-MCP）燻蒸處理與變溫處理等方法，並配合 10℃貯藏 20 日，再經過 20 至 25℃模擬櫥架 2 日，最後調查各項櫥架品質。每處理 3 重複，每重複 8 個果實。結果顯示，’金鑽’鳳梨之春果比夏果耐受 10℃冷藏；各項耐冷處理之比較，1-MCP 與變溫處理對果皮具有保護之效，果皮較無水浸寒害現象；保鮮臘與 1-MCP 較能維持冠芽之鮮綠色澤；變溫處理對於果肉品質之維持則最具效果，果肉色澤鮮黃而少褐化斑點，亦能有效維持食用風味。本研究將再行細部之耐冷測試，並評選耐冷效果較佳之處理組合。

表 2-50　石斛 Den. To my kids 'Smile'及 Den. Sweet Pinky 'Momoko'於不同溫度下貯運 30 日後出庫至開花之葉片品質

品種	貯藏溫度	總盆數	原始總節數	葉片存在率 (%)			
				入庫時	出庫時	栽培 30 天	開花時
Smile	6℃	8	10.2	92.3	91.2	80.6	75.0
	8℃	8	11.1	93.9	91.4	76.2	61.2
	10℃	8	10.9	92.0	90.6	78.6	63.4
	12℃	8	11.3	94.5	92.7	84.0	73.4
	14℃	8	10.4	92.8	85.1	75.4	67.5
	18℃	8	10.8	94.3	83.1	73.5	69.9
Momoko	6℃	8	12.5	91.9	86.9	61.8	60.2
	8℃	8	11.4	92.8	90.2	66.7	63.4
	10℃	8	11.2	90.2	81.7	40.8	37.9
	12℃	8	11.5	88.8	64.4	29.4	24.5
	14℃	8	11.8	91.8	22.5	12.5	6.8
	18℃	8	12.1	92.4	35.9	17.8	7.1

台灣荔枝長程海運之保鮮技術研發　本計畫擬研發台灣荔枝行銷全球之長程海運保鮮技術。以中南部生產的主要商業品種'黑葉'荔枝為試驗材料，另選用'玫瑰紅'與'紅寶石'進行新品種測試。果實之紅熟度為 80 至 100%。試驗項目包括果實食用鮮度之改善與保鮮作業流程之調整；每批試驗模擬貯運最長 50 日，貯藏期間定期調查各項果品品質；每處理 4 重複，每重複抽樣 20 果。結果顯示，'黑葉'荔枝果實採收後，經不同之保鮮處理或抑黴處理，於 1℃貯藏 50 日，對照組果皮褐化嚴重，處理組則皆能維持鮮紅亮麗之果皮色澤，果肉質地亦細緻而無纖維化。但因有些出現果肉褐化與食用異味之缺點，進一步之改善顯示，最好的無毒化學處理（簡稱 B 保鮮處理）配合無毒之抑黴處理，荔枝果實最具商品價值，貯藏壽命可達 30 日。'玫瑰紅'、'紅寶石'與'黑葉'三品種比較，則以'玫瑰紅'最耐貯藏，以 B 保鮮處理與抑黴處理，在 1℃可貯藏 40 日。綜合上述，'黑葉'、'玫瑰紅'與'紅寶石'三種荔枝果實利用 B 保鮮處理與抑黴處理，可於 1℃長期貯藏 30～40 日，其出庫外觀極佳，不僅果色紅潤美觀，黴腐亦極少；但櫥架之後品質劣變頗為迅速，仍有待改善研究。

蓮霧及印度棗外銷儲運保鮮技術之研究　台灣蓮霧與印度棗的栽培技術及品質皆領先全球，是台灣目前具有外銷潛力的果樹之一，蓮霧常因採收、包裝過程及儲藏時期環境條件不佳，造成品質下降價格降低，本研究擬解決蓮霧採收後包裝與貯運條件之技術。以小包裝以及果實間加保護墊或以舒果網逐果套袋可以有效的改善運輸時遭受的擦壓傷。蓮霧經不同貯藏時間及溫度測試，0 與 5℃貯藏時果實會發生嚴重果實顏色退色及凹陷的寒害現象，而 11 與 15℃並不會發生寒害，可以維持較好的販售價值。在不同比例的 CO_2 與 O_2 進行氣變包裝與氣調貯藏對蓮霧之影響方面，相較無包裝者有包裝外觀失水情況較少，但並無其他無明顯的差異性存在。印度棗海運外銷需要在低溫儲運 15-20 日，但在 0-5℃下貯藏會發生寒害情形，且部份外銷國有低溫檢疫殺蟲（1℃，15 天）的需求，目前並無有效解決方法，因此以不同月份採收之 7 分熟果進行不同產期對於寒害的影響試驗，結果顯示，果實的品質及貯架壽命隨著天數的增加而降低且不同產期對寒害的結果並無顯著性的差異，但是提高相對濕度對於寒害有減輕的效果。經測試多種包裝，結果以打孔 PE 袋包裝能保持高濕，以及保持低溫貯運後之品質。另以不同時間長度之間歇性降溫，結果顯示無法克服果實低溫寒害的情形。而在低溫檢疫後模擬海運與空運對品質的影響，重量、可滴定酸與抗壞血酸隨著貯藏天數的增加而降低，可溶性固形物變化並不大。但一般紙箱包裝經低溫檢疫處理後寒害發生嚴重，若用紙箱+不織布袋及 144 孔塑膠袋可以降低寒害發生情形。空運 3 天或海運 10 天使用配合不織布袋+144 孔塑膠袋方式包裝皆可維持良好品質，因此在市場上具有販售價值（表 2-51）。

小果番茄保鮮技術之研究　小果番茄一般都在淡紅期採收，一般市場要求留果梗及萼片，故採收時自果梗離層處摘下。消費者以果萼顏色來判斷果實的新鮮度，但常因為果梗及萼片枯萎，造成商品價值下降。本研究主要針對小果番茄果實採收後處理技術、低溫檢疫處理方法、乙烯阻斷劑（1-MCP）

的處理濃度及時間及進行以不同比例的 CO_2 與 O_2 來進行氣變包裝與氣調貯藏進行研究。初步結果以5、7℃貯藏對果實品質結果蒂的鮮度保持較佳。在低溫檢疫上以 1～0℃及 5℃試驗小果番茄可維持良好品質，但室溫三天後則品質出現降低情形。1-MCP 處理時實驗組與對照組無明顯差異，氣變包裝與氣調貯藏品質分析綜合結果以一般塑膠袋 5%O_2：3%CO_2 與 O_2 及防霧袋 3%O_2：53%CO_2 處理表現較佳。

表 2-51　**印度棗貯藏後果實品質之變化**

處理	包裝 [z]	重量 (g)	可溶性固形物 (°Brix)	可滴定酸 (apple acid%)	抗壞血酸 (mg/L)	pH 值	寒害發生率(%)
0 天		104.4 ±3.3	13.1 ±0.3	0.24 ±0.01	197.6 ±8.5	4.7 ±0.0	–
低溫檢疫處理	A	96.4 ±1.4	12.8 ±0.3	0.20 ±0.01	185.4 ±11.9	5.4 ±0.1	0
0～1℃12 天	B	98.0 ±1.2	13.2 ±0.3	0.20 ±0.01	184.8 ±9.6	5.4 ±0.1	0
檢疫+空運 3 天 (室溫)	A	95.8 ±1.2	13.3 ±0.2	0.21 ±0.02	197.9 ±11.2	5.0 ±0.0	90
	B	96.0 ±0.9	12.4 ±0.3	0.18 ±0.01	183.0 ±8.5	4.9 ±0.0	25
檢疫+空運後	A	92.1 ±1.1	13.0 ±0.3	0.20 ±0.01	186.0 ±7.3	4.9 ±0.0	100
15℃貯架 3 天	B	93.1 ±1.0	13.1 ±0.4	0.20 ±0.01	177.9 ±7.0	4.9 ±0.0	30
檢疫+5℃海運 10 天	A	91.5 ±0.9	12.9 ±0.3	0.18 ±0.01	169.5 ±7.3	5.1 ±0.1	80
	B	97.2 ±0.8	12.5 ±0.2	0.16 ±0.01	166.6 ±7.2	5.2 ±0.1	25

[z] 包裝 A 為紙箱包裝，B 為紙箱+不織布袋+144 孔 PE 袋。

生物技術

組織培養

蝴蝶蘭薄層細胞培養技術研究　本計畫測試以薄層細胞（thin cell layer, TCL）培養技術進行蝴蝶蘭分生苗繁殖之可行性，試驗材料包括利用花梗芽以及母瓶植株之不同組織比較其再生能力，針對具有再生反應之 TCL，再進一步測試生長調節劑種類及其濃度對提高再生率的可行性。已完成以台農 1 號小精靈利用可見第一朵花分化時期之花梗為材料，取頂芽、花梗莖段、小花子房、小花蕾等組織之薄層細胞培養於含有生長調節劑 1 mg/L 或 2.5 mg/L BA 之培養基中，再生反應以花梗頂芽薄片最高，其次為小花子房薄片，培養 6 週後薄片培植體之再生比率以 2.5 mg/L 較 1 mg/L BA 為高（表 3-1）。同樣以台農 1 號小精靈可見第一朵花分化時期之花梗，取頂芽（約 1 cm）、頂芽下 1 cm、頂芽下 2 cm 莖段切取薄片培植體，結果顯示以頂芽之褐化率最低，比較 1.25 mm 及 2 mm 薄片厚度則以 2 mm 之褐化率較低，但其中僅 1.25 mm 薄片有再生反應(表 3-2）。以台農 1 號小精靈母瓶之短縮莖、幼葉、PLB 等不同組織切取薄片進行培養，再生反應以短縮莖反應最佳、PLB 次之而葉片最差（表 3-3）。

組織培養健康種苗與藥用成分生產技術之研發─高氏柴胡懸浮細胞培養之研究　柴胡（Radix Bupleuri）為傳統重要中藥，所含柴胡皂苷 a 與 d（saikosaponin a, d; SSa、SSd）為主要具有藥理活性的物質。現代藥理研究證實台灣特有高氏柴胡具有相當優異的保肝效果。本研究擬建立高氏柴胡懸浮細胞大量增殖系統，並運用科學方法與反應器培養提高其細胞與柴胡皂苷產量。本年度進行下列試驗：1.誘引劑懸浮細胞生長增殖之影響，2.酵母抽出物對懸浮細胞生長增殖之影響，3.攪拌、氣舉及氣泡塔式反應器大規模培養測試（圖 18）。研究成

表 3-2　**蝴蝶蘭台農 1 號小精靈花梗莖頂不同位置及不同厚度之薄層細胞培植體，培養後之褐化反應**

Explant position	Thickness of explant	% of browning	
		1.25 mm	2 mm
First 1 cm of tip		17.5±14.3	0.0± 0.0
1 cm below tip		66.3±16.7	100.0± 0.0
2 cm below tip		100.0± 0.0	88.3±20.4

表 3-3　**利用蝴蝶蘭台農 1 號小精靈母瓶瓶苗之擬圓球體、短縮莖、幼葉組織之薄層細胞培養於兩種 BA 濃度培養中之再生反應**

Tissue type	BA (mg/g)	% response	
		2 wk	6 wk
PLB	1.0	58.3	40.0
	2.5	100.0	42.9
Stem	1.0	100.0	100.0
	2.5	75.0	55.7
Leaf	1.0	100.0	10.0
	2.5	55.0	30.0

表 3-1　**蝴蝶蘭台農 1 號小精靈花梗芽之頂芽、花莖、子房、花蕾組織之薄層細胞對 BA 濃度培養之再生反應**

BA	mg/g	1		2.5	
Culture weeks	Stalk	2	6	2	6
Tissue	Stage[z]	% response			
Shoot tip	2	2.30±0.47	0.17±0.23	5.00±2.83	2.50±2.12
	3	3.30±0.00	0.33±0.00	2.00±0.00	0.67±0.00
Stem	2	1.25±0.35	0.00±0.00	1.67±0.76	0.83±0.29
	3	2.00±0.00	0.00±0.00	1.00±0.00	0.00±0.00
Ovary	2	2.50±0.71	0.00±0.00	1.17±0.71	0.00±0.00
	3	1.50±0.24	0.00±0.00	1.83±0.24	0.00±0.00
Flower bud	2	2.08±0.88	0.00±0.00	0.75±0.35	0.25±0.35
	3	1.25±0.00	0.00±0.00	1.67±1.15	0.00±0.00

[z] 依花梗發育之時序將花梗發育時期區分為 stage 1-花梗抽出、stage 2-可見第一朵花分化、stage 3-第一朵花開花、stage 4-可見最後一朵花分化、stage 5-最後一朵花開花、stage 6-第一朵花凋謝及 stage 7-最後一朵花凋謝共七個發育時期。

果簡述如下：高氏柴胡細胞除低濃度（0.5 g/L）酵母抽出物處理與對照組乾重無顯著差異外，其餘如高濃度（1 g/L）酵母抽出物（YE）、茉莉酸（JA）與離層酸（ABA）等處理均顯著抑制懸浮細胞生長。YE、JA 與 ABA 處理對懸浮細胞柴胡皂苷（SSa+SSd）累積均有促進效果，其含量為對照組之 1.6-1.7 倍，產量為對照組之 1.3-1.7 倍。後續以 0.5 g/L YE 進行處理時間試驗結果顯示，施用 1 與 2 週時之柴胡皂苷（SSa+SSd）含量分別可達對照組之 2.1 及 2.8 倍（圖 19）。本研究結果顯示，雖然目前系統所得柴胡皂苷含量仍屬偏低，未來可經由選擇高產細胞系及優化培養條件，以及兩階段培養操作策略（誘引劑選擇、施用時機與處理時間），加上懸浮細胞培養不受環境影響且週年生產之優點，應可有助於柴胡皂苷生產系統之實用性，更可作為後續其他重要藥用植物相關研究之參考依據。

圖 18　利用攪拌式反應器培養高氏柴胡細胞之情形。懸浮培養細胞培養於添加 0.2 mg/L 2,4-D 之 1/2MS 基本培養基，經 8 週培養後懸浮細胞生長之情形。

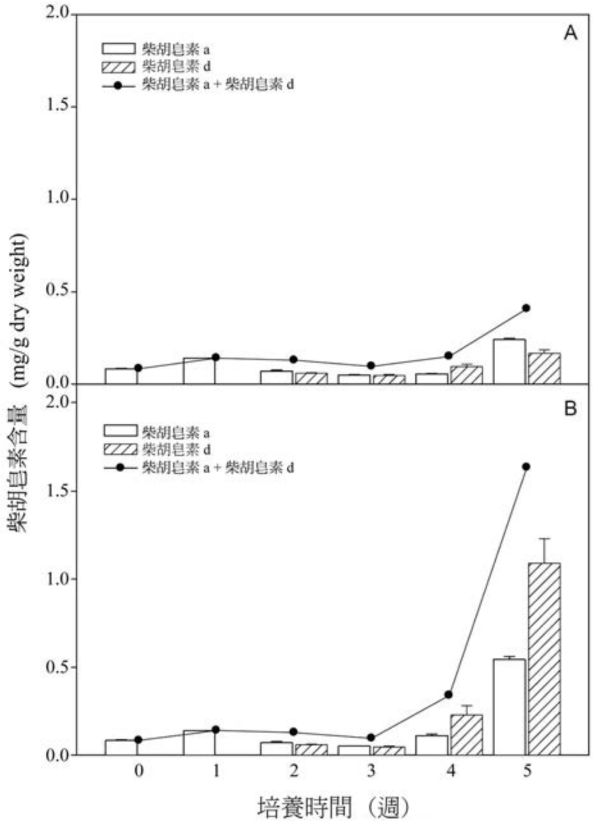


圖 19　酵母抽出物對懸浮培養細胞柴胡皂苷含量之影響。懸浮培養細胞培養於添加 0.2 mg/L2,4-D 之 1/2MS 基本培養基，經 3 週培養後，施用無菌水（AuH$_2$O）（A）與 0.5 g/L YE（B），經處理 1 及 2 週後，檢測懸浮培養細胞與培養液之柴胡皂苷單位含量。

地黃健康種苗大量繁殖系統之建立　以種子無菌播種確認不帶病毒之地黃組培苗葉片與葉柄為微體繁殖材料，並將葉片與葉柄取約 1 cm 大小為培植體，接種於含有不同 BA 濃度（0、0.125、0.25、0.5、1.0、2.0 mg/L）與 NAA 0.01 mg/L MS 培養基之塑膠培養皿中，葉片培植體於照光與黑暗條件下容易褐化，於 0.125-1.0 mg/L 可誘導根生成，誘導率為 2-5%，難以誘導出芽體或癒傷組織，僅於 BA 1.0 與 2.0 mg/L 可誘導出癒傷組織，誘導率分別為 15 與 5%（表 3-4），但無法長出正常芽體，最終褐化死亡，而培植體以暗處理與葉柄為較佳之培養環境與微體繁殖材料，芽體誘導以 BA 1.0 mg/L 培養基中為最佳，為 20%，於 BA 2.0 mg/L 培養基中有較佳之存活率、癒傷組織，分別為 62%與 10%，每個培植體平均誘導芽數為 3-5 芽，於較低濃度 BA（0.125-0.5 mg/L）培養基中培植體容易有誘導出根的情形（表 3-5），其誘導率為 18-35%。根據目前研究結果顯示，地黃組培苗之葉片與葉柄培植體於光照與暗處理條件下皆可成功誘導出癒傷組織與芽體，以葉柄培植體及暗處理為較佳，有較高之存活率、癒傷組織與芽體誘導率，但其芽體誘導率（10-20%）與芽數偏低（3-5 芽）且與生長情形仍不盡理想，後續將以地黃組培苗不同節位之培植體接種於相同處理培養基中，進行地黃健康種苗微體繁殖系統之建立，以改善葉片與葉柄培植體繁殖效率與小苗生長。

表 3-4　地黃葉片與葉柄培植體於不同 BA 濃度與照光條件下芽體誘導之情形

BA (mg/L)	培植體	褐化 (%)	存活 (%)	芽誘導 (%)	平均芽數	根誘導 (%)	癒傷組織誘導 (%)
0.0	葉片	100	0	0	0	0	0
	葉柄	100	0	0	0	0	0
0.125	葉片	100	0	0	0	0	0
	葉柄	95	5	5	1	0	0
0.25	葉片	100	0	0	0	0	0
	葉柄	95	5	5	4	0	0
0.5	葉片	100	0	0	0	0	0
	葉柄	100	0	0	0	0	0
1.0	葉片	97	3	0	0	0	3
	葉柄	95	5	5	12	0	5
2.0	葉片	92	8	0	0	0	8
	葉柄	93	7	7	12	0	5

表 3-5　地黃葉片與葉柄培植體於不同 BA 濃度與暗處理條件下芽體誘導之情形

BA (mg/L)	培植體	褐化 (%)	存活 (%)	芽誘導 (%)	平均芽數	根誘導 (%)	平均根數	癒傷組織誘導 (%)
0.0	葉片	100	0	0	0	0	0.0	0
	葉柄	100	0	0	0	0	0.0	0
0.125	葉片	93	7	0	0	7	2.0	0
	葉柄	65	35	0	0	35	3.4	0
0.25	葉片	100	0	0	0	0	0.0	0
	葉柄	68	32	0	0	32	2.2	32
0.5	葉片	98	2	0	0	2	1.0	0
	葉柄	63	37	3	1	18	1.7	37
1.0	葉片	85	15	0	0	2	1.0	15
	葉柄	70	30	20	3	8	1.0	30
2.0	葉片	80	20	0	0	0	0.0	5
	葉柄	38	62	10	5	3	1.0	62

分子遺傳

水稻穀粒外觀性狀相關基因之選殖與分析 台農 67 號經疊氮化鈉誘變出約 3,000 個品系，已建立 2,660 個品系之核 DNA pool，可供基因型篩檢。測試種皮顏色之 *Rc* 基因座，文獻指出 *Rc* 基因座一個 14 bp 缺失造成基因功能喪失，結果在突變品系中發現數個品系 *Rc* 基因座發生改變，其種皮顏色也有發生相對應改變，顯示可利用突變庫搜尋與利用種原。突變庫中 *GS3* 基因型可分為 A、B 及 C 型，分別為 74.3、10.1 及 15.5%。目前已建立種子影像資料及籌建檢索系統加速突變品系利用。自行開發的分子標誌可將 *GS3* 基因分為 3 型，並證實 3 者序列有明顯差異，分析 200 個以上的品種，稉稻均為短粒基因型， 可提供分子標誌給育種人員利用。進而以日本晴、台農 67 號、93-11、IR64、台中秈 10 號以及 IR24 分別作為 3 個粒長 *GS3* 基因型的代表，利用選殖純化的 *GS3* 基因片段作為探針，進行 RT-PCR 分析（圖 20），僅測得微量的反應，此一結果與前期之北方墨點法分析及其他相關文獻資料一致，兩個獨立文獻同樣指出 *GS3* 基因表現在幼穗分化長 1~5 公分時期有最大的表現量。此外，近期的水稻 association mapping 試驗結果，也支持 *GS3* 基因座有其它的對偶基因型及其它控制穀粒外型的基因存在。

機能米之篩選及其分子標誌之開發 本研究目標是研發機能米，以因應民眾對營養、機能性食品需求。稻米是國人主食，其中最營養的部分是米糠層，含有豐富維生素 E 與米糠醇，它們具有許多特殊生理活性，包括抗氧化、抗癌、降低膽固醇等等。研究策略是尋找具有高維生素 E 與米糠醇表現性狀的 DNA markers，用於未來分子輔助育種產生高機能性成分的水稻品種。今年研究完成分析 111 個水稻品種（系），了解稻穀中維生素 E 與米糠醇分布與其含量之高低，選擇其中 9 個重要栽培品種列於圖 21 及圖 22。維生素 E 主要存在於米糠層，由外而內先增後降，並且以生育三烯酚（tocotrienols）為主，胚的含量較低且以生育酚（tocopherols）為主；米糠醇主要存在於糠層。由維生素 E 與米糠醇合成關鍵基因附近的 48 組 SSR markers 分析 TNG71、TK9、SA0285 三品種（系）之基因，未找到與外表型連結的 markers，可能原因是機能性成分表現性狀會受到環境影響，故進行 24 個水稻品種之生產產地影響分析，研究結果可將水稻品種區分為易受影響及較不受影響兩類，未來尋找 DNA markers 可由後者著手進行。

蛋白質二維電泳系統之建置 目前蛋白質體研究主要以蛋白質二維電泳（two-dimensional electrophoresis, 2-DE）為重要分析工具，自 1975 年 O'Farrell 發表蛋白質二維電泳技術以來，此種方法即被廣泛地應用在蛋白質分析上。本試驗主要目的為建立蛋白質二維電泳系統，分析植物在不同生理狀態下蛋白質的表現量差異，以進一步找尋植物生理或性狀的關鍵調控因子，作為未來育種篩選初期評估的重要工具。本研究之蛋白質二維電泳分析，主要使用 Amersham Pharmacia Biotech 的系統，根據 Amersham 之二維電泳操作手冊（Berkelman and

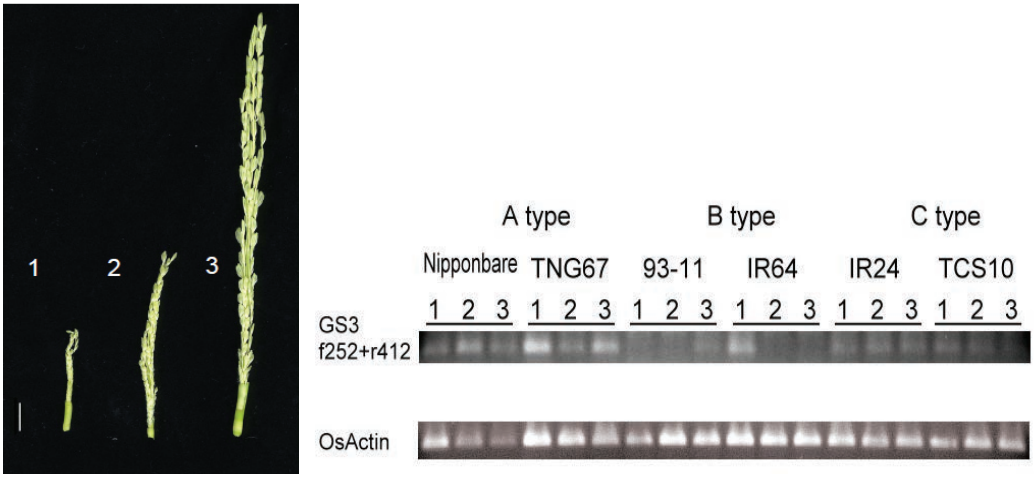


圖 20 *GS3* 基因於各品系不同穗分化期之表現。Lane 1：穗長＜5 cm；lane 2：穗長 5-10 cm 及 lane 3：穗長＞10 cm。

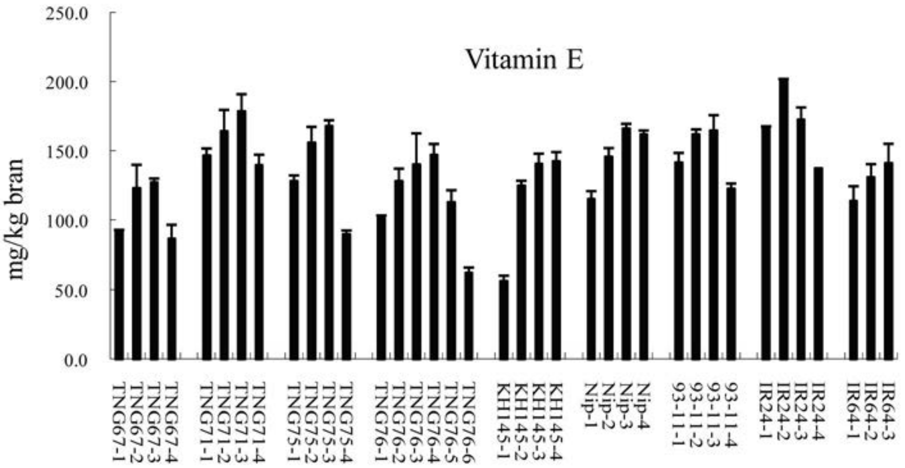


圖 21 維生素 E（vitamin E）在米糠中之含量。小型精米機每次 40 秒碾出一層米糠，收集後重複碾米至相同精白度，因材料不同有不同的糠層數。（TNG 67、71、75、76：台農 67、71、75、76 號；KH145：高雄 145 號；Nip：日本晴）。

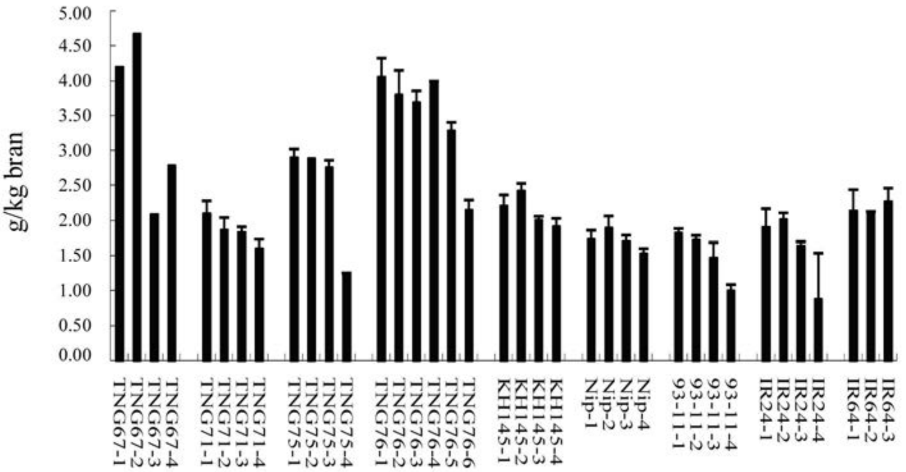


圖 22 米糠醇（γ-oryznaol）在米糠中之含量。小型精米機每次 40 秒碾出一層米糠，收集後重複碾米至相同精白度，因材料不同有不同的糠層數。（TNG 67、71、75、76：台農 67、71、75、76 號；KH145：高雄 145 號；Nip：日本晴）。

Stenstedt, 1998）與 Görg *et al*.（1999）的方法修改而成。試驗材料為水稻 IR24 及其近同源品系 IRBB7，水稻葉片總量蛋白質萃取方法係依據 Hurkman and Tanaka（1986）方法修改而成，萃取葉片總蛋白質後，取葉片蛋白質 200 μg 進行試驗，先以 pH 4-7 之等電點聚焦膠條進行第一維等電點聚焦電泳，再以 11% SDS-PAGE 進行第二維分子量的電泳，由蛋白質二維電泳圖譜的結果，無論是 IR24 或是 IRBB7，葉片蛋白質大都分佈在 pH 5-7 之間，分子量則在 21.5-55.4 kDa 之間（圖 23）。由於呈現出來的蛋白質點大都為酸性蛋白質，為了解鹼性蛋白質之分佈，將進一步利用 pH 6-11 的等電點聚焦膠條來擴大蛋白質酸鹼性之分佈，期能增加蛋白質點的解析度，以提高找到差異性表現之蛋白質的機率。

合併 ISSR 標誌與 *mat*K, *rbc*L, *nad*1 SNP 分析應用於火鶴花品種鑑定　火鶴花（*Anthurium andraeanum*）為天南星科（Araceae）花燭屬宿根花卉；年產值約新台幣 2 億元，為台灣第二大外銷切花。為輔助火鶴育種材料遺傳分析與分子鑑定，本研究以火鶴花 23 個樣品（含商業栽培種 18 個，營

養系變異 1 品系；農試所選育 4 個具有品種權的新品種）等，利用 ISSR（inter-simple sequence repeat）分子標誌、葉綠體 *matK*、*rbcL*、 *trnL-trnF* intergenic spacer 與粒線體 *nad1* 基因序列分析，進行品種鑑別。ISSR 分析結果，篩選獲得 82 個具品種判別效益之 DNA 片段，提供包含 4 個品種權等 19 個火鶴品種之鑑定（圖 24）。而針對 *mat*K、*rbc*L、*trn*L-*trn*F intergenic spacer 三個葉綠體基因序列分析，分別發現 11 個、17 個及 11 個單一核苷酸多型性（single nucleotide polymorphism, SNP）變異位點；粒線體 *nad1* 基因序列分析則獲得 21 個 SNP （表 3-6）。合併 *mat*K、*rbc*L、*nad1* 之 SNP 分析，可作為 21 個樣品（含對照商業種 16 個，營養系變異 1 品系；農試所品種權 4 個）之指紋分析。另為簡化定序工作，開發 CAPs（Cleaved-amplified polymorphic sequences）標誌，結果以 *mat*K 基因加上 *Bsl* I 限制酵素之鑑別效率最佳，可用於綠花品種（‘Midori’ 及‘TN03’）快速鑑定。綜合以上研究，以 ISSR 分子標誌合併 *mat*K、*rbc*L、*nad*1 序列分析，可做為涵蓋 4 個品種權等 23 樣品之火鶴品種鑑定，此兼顧核基因組與細胞質體基因的多標誌型分子鑑定，可提供品種權保護實務之應用。

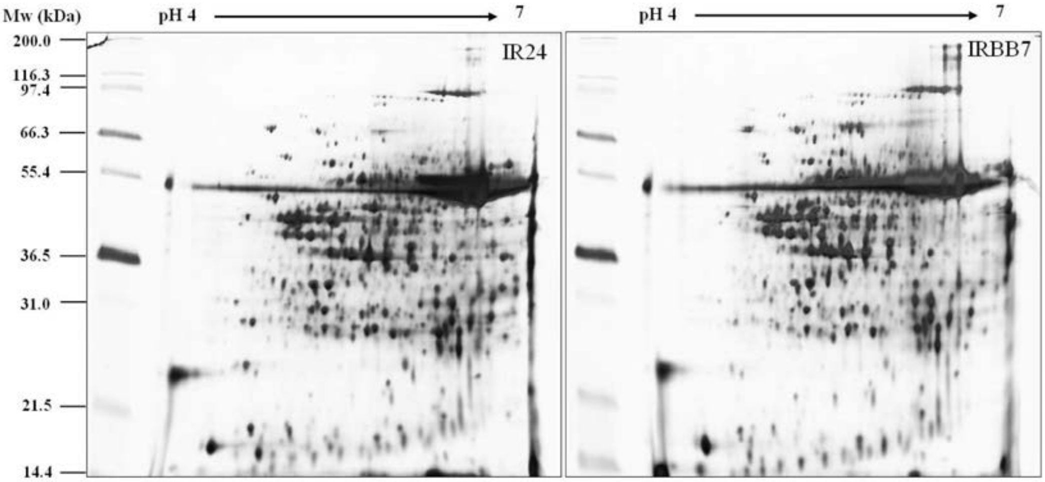


圖 23　pH 值 4-7 電泳條件下 IR24 與 IRBB7 之葉片蛋白質二維電泳圖。

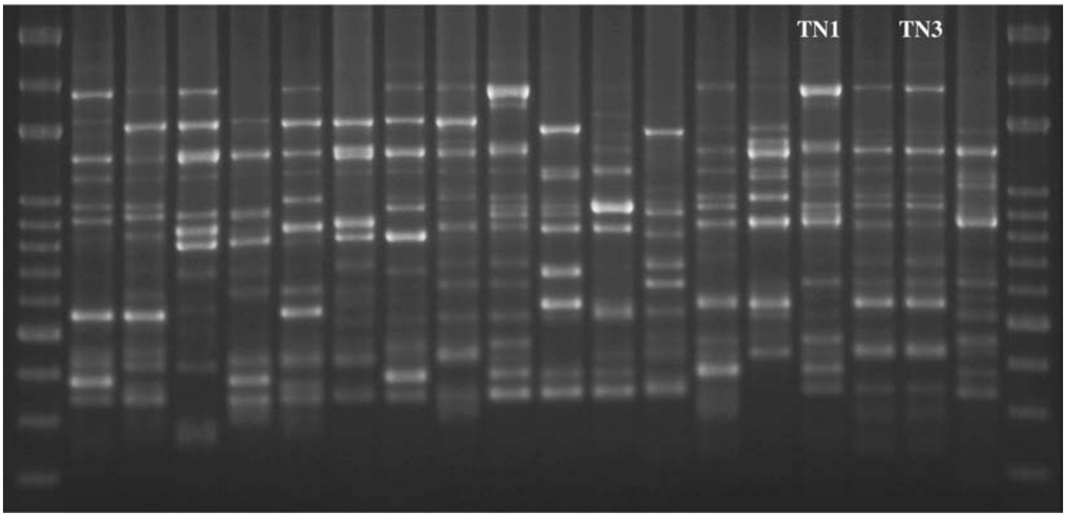


圖 24　火鶴花品種（含授權品種 TN1─粉紅豹、TN3─綠精靈）以 ISSR-PCR 分析之多型性分子標誌圖譜。

表 3-6　火鶴花 23 個品種經粒線體 *nad*1 基因序列分析的 21 個單一核甘酸多型性（SNP）位點

Haplotype	Variety	***nad1*** SNP position																				
		43	44	58	87	123	143	160	161	281	396	466	482	516	548	741	829	932	1007	1158	1175	1185
H1	Acropolis	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Anneke	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Atlantis	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Fla-Exotic	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Midori	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	TN03	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Southern Blush	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Tropical	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Tropical-P	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Tulip	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
H2	Carnaval	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	T	C	A	A	G	A	A	C	C
H3	Cuba	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	T
H4	Fantasia	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	T	A	A	G	A	G	C	C
H5	Lady Jane	G	C	G	T	A	T	G	T	A	C	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
H6	Lunette	G	C	A	T	A	C	A	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
H7	Marian Seefurth	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	T	A	C	C	G	A	G	T	A	C	C
H8	TN01	G	C	G	C	A	C	G	C	A	T	C	G	C	C	A	A	G	A	A	C	C
H9	TN02	G	C	G	T	A	C	G	C	G	T	C	A	C	C	A	A	C	A	A	T	C
H10	TN04	G	C	G	T	G	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
H11	123	G	C	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	G	G	A	A	C	C
H12	Champion	—	—	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
H13	Champagne	—	G	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C
	Sonate	—	G	G	T	A	C	G	C	A	T	C	A	C	C	A	A	G	A	A	C	C

西瓜種子種傳病害分子檢定技術發展　本試驗主要在建立快速檢測技術於鑑定瓜類炭疽病菌、瓜類蔓枯病菌引起之種傳病害。炭疽病菌專一性基因片段分析：開發炭疽病菌專一性引子co-m-337F1/R1 以核酸擴增技術可以鑑定感染西瓜之 *Colletotrichum lagenarium*（圖 25），並可以區分其他之 *Colletotrichum* 及 *Fusarium*, *Alternaria*, *Didymella* 等。發展 real-time PCR 檢測方法，針對炭疽病菌所設計之探針，可以檢測 *C. lagenarium* 並做為檢測病原菌孢子之存在與否。利用此探針將應用於檢測植物體病源菌存在種子或土壤中病原菌之情形。在應用上，接種炭疽菌於西瓜、甜瓜與南瓜上，利用本實驗開發之 PCR 方法及 real-time PCR 作檢測，結果在感染之莖、葉、頂芽及側芽等不同部位皆可檢測炭疽菌之 DNA，但在根組織則無法檢測出來，在發病之植株土表採集之全 DNA 仍可檢測出炭疽菌之存在。靈敏度試驗可以偵測炭疽病菌 DNA 濃度至 1 pg。蔓枯病菌專一性引子設計，發展 PCR、real-time PCR 及定溫核酸擴增技術，結果顯示 PCR 可以產生 224 bp 專一性產物在病菌 DNA 與感染之病組織中，在健康植物則無法檢測出，利用 PCR 技術對具特異之蔓枯菌基因片段之核酸序列，設計出引子對作為核酸增幅用，全 DNA 起始濃度由 100 ng 作 10 倍系列稀釋作檢測，結果在 Di-F1/R1 引子對在 10 ng 之全 DNA 可以偵測出特異性片段（圖 26）。

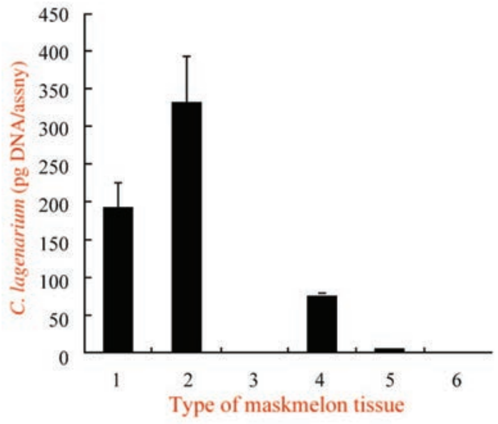
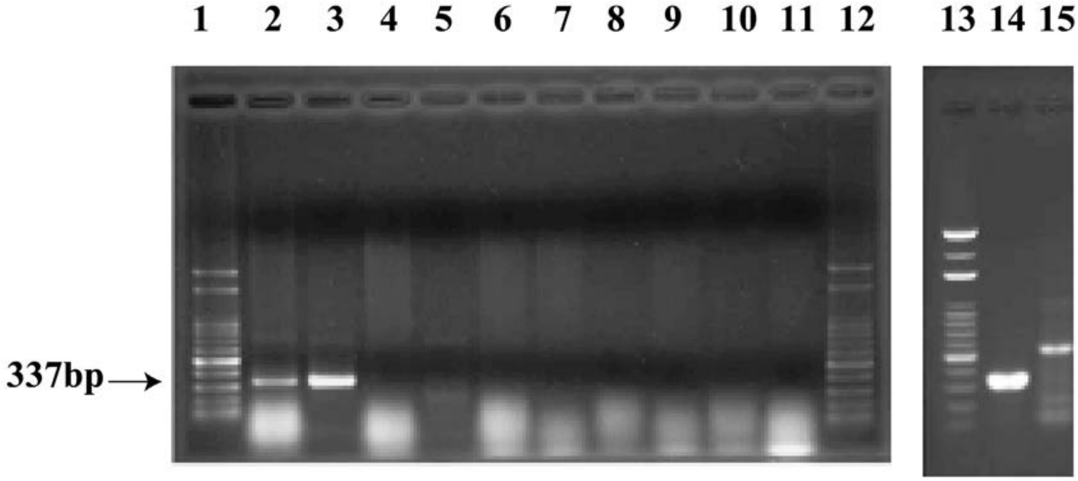


圖 26　檢測不同感染西瓜組織之病原 DNA 濃度之定量與分析結果。



PCR products using primer Co-m337F1/Ri. Genomic DNA From different isolates of *Colletotrichum* and other plant pathogens. Lane 1, 12, 13 and 15:100 bp DNA ladder marker; Lane 2 and 3: C. *lagenarium* (E0703), C. *lagenarium* (BCRC35030); lane 4-11: *Glomerella magna* (A0601), *C. higginsiaman*, *C. nigrum*, *Didymella bryoniae*, *Ascochyta cucumeris*, *Alternaria brassicola*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*; lane 14: C. *lagenarium* (E0704).

圖 25　以設計之引子檢測各病原菌確定具菌種專一性。

基因轉殖作物安全性評估

蜜蜂對基因轉殖水稻基因流佈之影響　為瞭解蜜蜂對基因轉殖水稻基因流佈之影響，本研究於隔離網室內釋放蜜蜂，以評估基因轉殖水稻是否會透過蜜蜂將其所帶有之轉殖基因傳播至非轉殖水稻。本試驗採用轉殖植酸酵素水稻（PHY）當花粉貢獻親（pollen donor）及其非基因轉殖水稻品種台農 67 號（TNG67）作為花粉接受親（pollen recipient），於隔離網室內釋放蜜蜂，以評估基因轉殖水稻是否會透過蜜蜂將其所帶有之轉殖基因傳播至非轉殖水稻。由田間觀察結果顯示花粉貢獻親 PHY 的始花期為 5 月 9 日，而花粉接受親 TNG67 則為 5 月 10 日。蜂箱於 5 月 10 日置於隔離網室內，花粉貢獻親與接受親間的花期重疊，蜜蜂有最大的機會發生雜交。本試驗利用抗生素篩選雜交種子，每一試驗篩選選 60,000 粒種子，由表 3-7 的結果顯示無釋放蜜蜂之雜交種子，有 1,424 粒種子具有抗生素抗性，經 PCR 分子檢測其中有 8 株具有 PHY 外源基因片段，其花粉流佈頻率為 0.013%。同樣地檢測有釋放蜜蜂之雜交種子，有 1,916 粒種子具有抗生素抗性，經 PCR 分子檢測其中有 21 株具有 PHY 外源基因片段，其花粉流佈頻率為 0.035%，遠高於未釋放蜜蜂，顯示釋放蜜蜂可以增加水稻的花粉流佈頻率。水稻花粉流佈受到諸多因素影響，包括風向、風速、溫度、濕度及栽種面積等。本研究利用隔離網室進行試驗，雖然網室空氣流通較差，但仍未完全阻隔，因此無釋放蜂箱的花粉流佈仍會受氣象因子影響。水稻雖然為自花授粉作物，雖可藉風力傳播，本試驗利用蜜蜂當授粉媒介，雖然其花粉流佈頻率僅為 0.035%，但與未釋放蜂箱之對照組相比，仍可顯著提高其花粉流佈頻率。

異戊烯轉移酶（ipt）基因轉殖青花菜花粉活性及其近緣種作物雜交之研究　基因流佈（gene flow）是基因轉殖作物生態風險評估中一個重要指標，而花粉活性與雜交稔實率是影響作物異交潛力的主要因子。本試驗利用異戊烯轉移酶（isopentenyltransferase, ipt）基因轉殖青花菜（*Brassica oleracea* var. *italica*）103 品系與非轉殖青花菜對照組（104 品系及品種「綠王」），和另外 5

種相近菜種〔白花芥蘭（*B. oleracea* var. *alboglavra*─富悅）、黃花芥蘭（*B. oleracea* var. *alboglavra*─白格林）、花椰菜（*B. oleracea* var. *botrytis*─麗雪）、小白菜（*B. rapa* var. *chinensis*）、小油菜（*B. rapa* var. *japonica*）〕等材料，透過分析花粉活性與雜交率對青花菜異交潛力進行評估，提供基因轉殖青花菜商業栽培需隔離與建立共存之參考。將基因轉殖青花菜 103 品系與其他 5 種相近菜種進行雜交、蜜蜂授粉及田間自然雜交，分別得到種內稔實率變幅為 86.0-100％、1.1-42.5％及 0-9.0％（表 3-8）。與小白菜及小油菜沒有雜交現象。本研究顯示基因轉殖異戊烯轉移酶對青花菜品種異交潛力的改變甚低（6.4-9.0％），仍存在者基因流佈的可能性風險。

產品開發

山藥萃取物分離製備及活性成分分析　山藥 JAF004 品系薯肉 95％EtOH 萃取物層析分離，依 MeOH 梯度 20％→100％，分 5 群收集，每一分離物各有 0.5 g 以上，可供後續細胞功能性分析。分離物取樣進行植物固醇 GC 分析，結果如表 3-9，第 E01、E03、E05 群都有固醇成分，可能與其糖苷鍵之糖的種類及數量有關，薯蕷皂苷多集中於第 E01 分群。薯肉殘渣以水進行萃取及分離製備，水萃取物以 10 K 濾膜劃分，以總糖測定進行檢測，結果顯示 10 K 濾膜截留之水萃分離物（粗多醣）含有較高總糖，而通透 10 K 濾膜之水萃分離物含糖量

表 3-7　蜜蜂對基因轉殖水稻基因流佈之結果

Treatment	Total number of seeds	Number of hygromycyin resistant	Number of PCR seedlings	Pollen flow frequency (％) (mean ± SD)
Non-honeybee	60,000	1,424	8	0.013±0.002
With-honeybee	60,000	1,916	21	0.035±0.006

表 3-8　轉殖 *ipt* 基因青花菜（103 品系）與其相關菜種經由人工雜交、蜜蜂授粉、田間自然雜交之雜交率比較

Variety (line) as pollen recipient	Hybridization percentage (％)		
	Hand pollination	Bee pollination	Natural pollination
B. oleracea var. *italica* – Green King	95.8± 3.6a [z]	7.5± 6.2b	6.4±1.8a
B. oleracea var. *alboglabra* – Fu Yue	100.0± 0.0a	37.8± 4.0a	─
B. oleracea var. *alboglabra* – Bai Ge Lin	86.0±11.5a	1.1± 0.5b	1.1±0.5b
B. oleracea var. *botrytis* – Li Syue	95.1± 4.3a	42.5±15.0a	9.0±4.7a
B. rapa – Edible rape	─	─	─
B. rapa var. *chinensis* – Pakchoi	─	─	─
B. oleracea var. *italica* – 104 (CK)	92.2± 7.1a	2.6± 1.3b	2.1±1.5b

[z] Mean ± standard error of the mean (n=4); each value in the same column followed by the same letter are not different at 5％ significant level by using LSD test.

表 3-9　山藥 JAF004 品系薯肉 95％EtOH 萃取分離物植物固醇測定比較

萃取液	campesterol (ug)	stigmasterol (ug)	diosgenin (ug)	β-sitosterol (ug)	stigmastanol (ug)
原液 E00	109.35	61.30	30.87	491.30	408.05
E01	4.03	1.81	24.49	105.20	12.66
E02	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00
E03	13.95	6.06	0.00	161.45	12.59
E04	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00
E05	1.86	0.00	1.65	25.32	0.00
total E01～5	21.27	7.87	27.01	291.97	25.25

較低，分別水解及衍生化後進行單醣組成 GC 分析，粗多醣單醣組成以 mannose（最多）、galactose、glucose 為主，另有少量 arabinose、rhamnose、ribose 及 xylose。經膜過濾通過 10 K 濾膜之樣品含有尿囊素，本實驗取通透 10 K 濾膜之分離物加水復溶後，以半製備液相層析儀（Atlantis T3 管柱，移動相 100％甲醇至 20％甲醇，時間 28 分鐘），依時間收集分為 4 群，並進行尿囊素檢測，結果顯示尿囊素多集中於第 1 分離群（表 3-10）。

樟芝與甘藷共培養之小鼠降血脂功能試驗 本研究係 99 年產學計畫執行之成果，原先規劃由樟芝固態培養技術作為解酒及其酒精性脂肪肝產品為目的。我們採用本所甘藷與樟芝不同時間共培養（圖 27），找出最佳培養條件，以抗氧化、三萜、多醣及 HPLC 分析。發現培養兩個月材料運用於 6％酒精對小鼠血中酒精減少有限。但其對血脂降低的能力，經實驗六週鼠發現有明顯降低血脂能力（圖 28），本實驗成果已發表於 100 年台灣保健食品學會論文展示，並將提出技術轉之成果。

桔梗誘變選種 桔梗（*Platycodon grandiflorum*）為桔梗科（Lamiaceae）桔梗屬多年生草本植物，為祛咳化痰要藥。引種桔梗種，紫花單瓣、多分支根型，種質單一岐異度小，本研究以疊氮化鈉處理桔梗種子誘變，創造變異，後代選拔，期能選出主根明顯之高產型桔梗。本年度觀察計有花色變異（紫花、粉花與白花）、葉型變異（狹長葉、寬卵形葉、小葉）、瘦果形狀變異（長錐果、短錐果及扁圓錐果）、株形變異（葉疏、葉密、匍伏、直立）、根型變異（單一主根型、雙主根型、主根明顯多分支根型、主根不明顯多分支根型）、根產量變異（高產型（＞150g／株）、一般型（51～100g／株）、低產型（＜50g／株））。針對根型變異，以香草蘭—高氯酸比色法測定不同根型桔梗粗皂苷含量、以熱水提—醇沉重量法測定不同根型桔梗粗多醣含量，結果如表 3-11：桔梗粗皂苷與桔梗粗多醣均以單一直立根型為最高，分別為 0.78 及 112.5 mg/g dw。

香料植物機能性（萃取物之抗病、蟲）研究與利用 近年來，政府單位提倡並大力發展「安全農業」與「永續農業」，鼓勵研發安全有效的非農藥防治方法。而許多香料植物除具有保健功能外，更因含有特殊氣味或成分，可能具有抗植物病原菌與驅蟲的機能特性與潛力。初步之研究發現中斑到手香（*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Sprengel ‘cv. Well-sweep wedgewood’）乙醇萃取物（濃度 0.1 g/mL）及白斑到手香（*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Sprengel cv. Variegata）乙醇萃取物在抑制水稻稻熱病菌（*Pyricularia oryzae*）及十字花科蔬菜黑斑病菌（*Aernaria braxxicicola*）效果最佳，山香（*Hyptis suaveolens* (L.) Poir.）乙醇萃取物對番石榴黑星病菌（*Phyllosticta* spp.）抑制效果較為顯著，艾草（*Artemisia princeps* var. Orientalis）對棉蚜（*Aphis gossypii*）忌避與致死效果較佳。此外，對於組織培養內生菌所有的萃取物與對照組皆出現菌斑，顯示有污染現象，但添加 PPM 之培養皿，未出現菌斑，無污染現象。

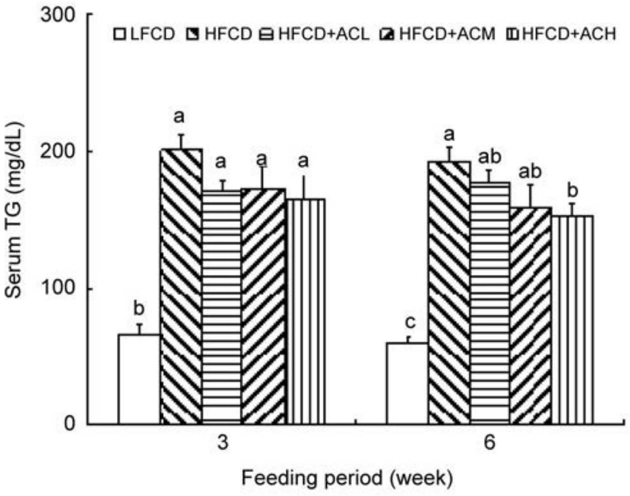
表 3-10　山藥 JAF004 品系薯肉樣品與分群物之尿囊素、尿囊酸比較

山藥樣本	尿囊素含量 (μg)	尿囊酸含量 (μg)
山藥薯肉＜10 K 液	248.90	6973.60
分群物 1	186.19	3496.11
分群物 2	1.10	155.57
分群物 3	0.00	95.17
分群物 4	0.00	54.24
total (分群物 1-4)	187.29	3801.09

表 3-11　不同根型桔梗粗皂苷與桔梗粗多糖比較

根型	桔梗皂苷 (mg/g dw)	桔梗多糖 (mg/g dw)
單一主根型	0.78	112.5
雙主根型	0.61	102.5
主根明顯多分支根型	0.61	96.0
主根不明顯分支根型	0.62	96.0

圖 27　樟芝固態培養圖。



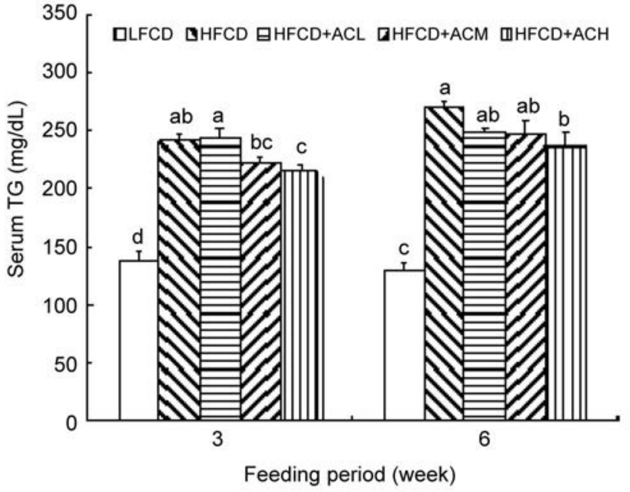


圖 28　樟芝投與高血脂鼠降低三酸甘油脂（TG）及總膽固醇（TC）。

花豆疊氮化鈉誘變之變異情形　花豆原產於中南美洲，日據時代引進台灣栽培，百年來國內並無真正的栽培品種，僅依果莢或種皮顏色粗略分成紅皮種、白皮種、青莢種、花莢種。生技組於 94 年開始進行花豆之誘變工作，誘變親為市售之花莢種，花莢種之成熟豆莢及果皮均有紅色花紋，部分種子之果皮有全紅色之混雜，花色為淡紅色，葉片及葉脈均呈綠色。花豆經誘變後產生很大之變異，外觀性狀可看到之變異有：成熟期差異達 1 個月以上；無限生長型及葉色葉形變異之出現；花色有深紅色到紫色；豆莢有全紅色及黑色花紋；豆莢長度也發生變異；種子長度變異為 1 公分到 2.1 公分；種子寬度變異為 0.6 公分到 1 公分；果皮顏色有無色、淡紅花紋、褐色底色、全紅色、藍色、黑色花紋及全黑色；部分品系有紅色葉脈之變異或較高之產量。綜合以上結果，發現部份品系具有高產、高抗氧化物含量及高抑制澱粉水解酵素活性等特性，未來除可作為一般花莢種之替代品種外，也可開發具有機能之食品。

作物種原

種原蒐集及保存

無性繁殖作物種原保育及研究 本計畫所負責各保存園田間保存的種原數量分別為：望鄉高海拔種原保存園保存蘋果、櫻桃、李、桃等共 25 品種。羅娜中海拔種原保存園保存桃、柿、蘋果、李、梅、栗子、枇杷、梨等種原共 418 品種。除了進行羅娜、望鄉、萬豐三個保存園之日常種原維護管理工作,包括病蟲害及雜草防治,施肥,種原特性調查和繁殖、更新等作業,冬季並進行整枝,修剪及清園等工作使種原保持正常生育狀態之外，本年度並進行羅娜保存園遷移工作及東光新園先期規劃工作，計移植 714 株種原，另嫁接繁殖 400 品種 2,000 株。

種原利用方面，利用雜交育種方式育成桃台農 4 號–紅玉；本品種冬季休眠所需低溫時數約為 100 cu，台灣中部以北皆可種植，果實綠熟期（7 分熟）已具甜味，但因果肉為不溶質，可以在 9 分熟或果實風味最佳之完熟期才行採收運銷，不但果實品質佳且耐儲運，減少包裝成本及降低損耗率，改善以往平地低需冷性水蜜桃不耐貯運之缺點。

天然除蟲殺菌植物種原庫之建立與其效果之研究 本計畫乃利用許多植物體內具有殺病原菌與害蟲的有效物質，而此有效物質對高等動物毒性較低，抽取此有效成分來進行病害蟲防治。計畫包含二個工作項目，一是蒐集這類具有除蟲殺菌成份植物的遺傳資源、建立種原圃、校對學名與編着名錄；二是以原住民利用的植物與原生植物之酒精或水抽出液，進行國內作物常見的重要病原菌與害蟲，包括二點葉蟎、神澤葉蟎、棉蚜、白菜炭疽病（病原菌：*Colletotrichum higginsianum*）、葡萄銹病（病原菌：*Phakopsora ampelopsidis*）、玉米銹病（病原菌：*Puccinia sorghi* / *Puccinia polysora*）與咖啡銹病（病原菌：*Hemileia vastatrix*），抑制效果之篩選，供未來開發天然植物保護製劑之參考。促進農業之永續發展，保護地球生態環境，並提供全民衛生與安全之農產品，以達維護國民消費健康的目的。

本年度收集保存具有除蟲殺菌成份植物 16 份，整理殺蟲植物文獻約 250 筆，大陸傳統土農藥文獻約 150 筆，台灣原住民植物利用約 2,000 筆，其中食用者約 700 筆。將進一步進行學名的校正與普通名的對照。以植物抽出液對對病原菌及害蟲篩選結果顯示，在 2%WA 培養基上咖啡因萃取液稀釋 100 倍、200 倍、400 倍及 800 倍均具有抑制白菜炭疽病菌（PA-01）孢子發芽與附著器形成效果，木芙蓉的水萃取液稀釋 100 倍具有抑制 PA-01 與 B-134 孢子發芽效果；假三腳鱉水抽出液對花豆上神澤葉蟎的試驗後七天的致死率最佳；木芙蓉酒精抽出液對花豆上神澤葉蟎及二點葉蟎的致死率最佳，而水抽出液則對洋香瓜上棉蚜之致死率最佳。

柑橘健康種原培育與供穗 培育柑橘原種樹 98 品種 393 株、採穗樹 50 品種 460 株。原種樹均以大型盆栽保存於不銹鋼網室內。採穗樹自原種樹增殖，盆植或露地種植於溪口農場及水源地農場。依苗圃之需採取接穗、品系登記數量。現有之種原保存，原種樹以所有蒐集品種為目標，採穗樹則以栽培品種及具發展潛力之品種為目標。98／99 年期供應健康苗圃接穗 6 萬 8 千芽，主要供穗品種為椪柑、桶柑、臍橙、茂谷柑、明尼橘柚及 Fremont 柑。

柑桔種原無毒化保存及利用試驗 以頂梢嫁接法進行優良品種種原之無病毒化及檢定，保存於隔離網室內，建立原種園，並加以管理、培育以因應採穗園之需要供應原種接穗。99（本）年度累計柑桔頂梢嫁接無病毒苗計有 32 品種（系），分別是軟枝椪柑（19）、大椪柑（4）、小葉椪柑（6）、三保早生（1）、無籽沙糖桔（14）、不知火（2）、Orlando（4）、Ortanique（6）、南柑 20（4）、金鋒 2 號（2）、長實金柑（3）、沙漠萊姆（9）、大津四號（7）、約旦萊姆（1）、六月桶柑（2）、花蓮扁實檸檬（2）、岩溪晚蘆（2）、Encore（3）、Temple（8）、Orlando（4）、Fortune（2）、Lan kat（2）泰國西施柚（1）、白西施柚（7）、泰國紅西施柚（1）、江本（1）、sunburst（5）、Bearss lime（5）、J25 Bergamot（2）共計成活株 159 株。健化頂梢嫁接苗移植網室等合計有 19 品種 52 株。

柑桔健康苗木大小容器定植對生產力的影響 選定椪柑及茂谷柑兩品種同株齡大小相同的健康種苗，分別栽種於 1 L、5 L 及 10 L 大的定植盆等三種容器，放置在隔離網室內，調查比較其株高、株徑及樹冠大小。初步結果顯示 1 公升容器在莖周、株高及樹冠生育大小方面比 5 公升及 10 公升處理者為小，但在 5 公升及 10 公升容器處理之間則無明顯的差異。

甘藷種原之蒐集、評估及利用　甘藷種原蒐集方面：新蒐集的種原包括種子島白皮紫心、種子島安納、新化紫、肯亞白及日本紅冬等 5 個甘藷種原。甘藷種原保存方面：甘藷種原 1,430 個品系（種）以組培方式保存種原，已完成繼代培養的工作，另外盆栽及田間各種植 300 個品系（種）作為備份保存。甘藷種原評估方面：自甘藷種原保存中移植 32 個品種於田間種植 5 個月後，結果產量達 30 噸／公頃以上的品種有紅心尾、嘉義種、開花仔、蕃仔薯、假英國種及新竹種等 6 個品種，而塊根的澱粉含量達 70%以上的品種有農林 11 號、瘠田種、紅皮藷、新十號、嶺南三號、松陽 23 號、Tranisangpute 及 Diahe 等 8 個品種。甘藷 32 個品種的第二年評估已於 9 月份種植於田間繼續調查。甘藷種原健康化方面：完成甘藷台農 1、3、9、10、13、16、17、19、22、24、25、31、37、57、64、66、68、71、72 及 73 等號共 20 個品種去病毒病的工作。甘藷種原利用方面：甘藷台農 57、66、71 號及 73 號等健康的原原種種苗各一千苗，已於 9 月份種植到田間，可作為種苗大量繁殖及種原更新之用。甘藷健康種苗示範觀摩會於 99 年 12 月 7 日假台南縣新化鎮舉行，參與農友約一百人，雖然健康苗與普通苗的價格一分地高出 600 元，但健康苗較普通苗的產量可提高 30%以上，並且健康苗所生產的塊根品質甚優良。

熱帶及亞熱帶果樹種原之蒐集及保存　鳳山熱帶園藝試驗分所標本園區目前已收集 43 科 77 屬 173 種，經濟栽培果樹區則收集 258 品系。於種原區調查芸香科、番荔枝科及西番蓮科等果樹的植株特性調查及資料建檔。建立其基本性狀及圖檔。今年收集石榴 3 品系，番荔枝 1 品系，並陸續收集經濟栽培果樹，可適時提供育種所需的材料。另外，亦提供農民（團體）、機關、農民團體約 102 人，參觀熱帶及亞熱帶果樹種原園。

嘉義農業試驗分所保存熱帶及亞熱帶果樹種原計 47 科 117 屬 213 種近 861 品種（系），除進行例行保存管理外，已陸續進行開花結果期調查及果實品質分析調查，進行繁殖方法改善，並建立檔案避免種原流失，計已建立鳳梨、荔枝、芒果、龍眼、番石榴、柑橘、酪梨、香蕉、柿子、蓮霧、楊桃，及波羅蜜等稀有果樹基本資料。99 年度收集 11 品種，繁殖 26 品種共 1,155 份，提供優良苗木 7 品種 328 份給予農民（團體）及市民試種，完成十種熱帶及亞熱帶果樹果實性狀及品質分析調查表，回覆 54 個農民詢問資料問題，接受市民及 39 個學校、農民團體，計 4,690 人次參觀熱帶及亞熱帶果樹種原園，以及舉辦「熱帶及亞熱帶果樹種原保存利用研討會」一次，並編印出版「熱帶及亞熱帶果樹及觀賞植物種原名錄」與「熱帶及亞熱帶果樹種原圖鑑」各一冊（圖 29）。

圖 29　出版「熱帶及亞熱帶果樹及觀賞植物種原名錄」與「熱帶及亞熱帶果樹種原圖鑑」。

柑橘種原保存及品種展示園之建立　柑橘為台灣分佈最廣，產量最高，產值最大之果樹，98 年全國栽培面積約 30,359 餘公頃，以柳橙面積最大為 7,109 公頃，其次為椪柑 6,798 公頃，柚類 6,297 公頃，桶柑 3,585 公頃，總產量為 539,962 公噸，而栽培之柑種侷限於椪柑、柳橙、桶柑、文旦、白柚、葡萄柚、檸檬、金柑、晚崙夏甜橙、溫州蜜柑及茂谷柑等少數品種，為維持柑橘品種多樣化及防止經濟栽培之柑橘品種品系、其他柑橘種原及次要品種之流失，而於寶山農場特闢種原園加以保存，並採健康接穗缽植於防蟲網室內加以隔離保護，以維持柑橘種原的多樣性、保持柑橘種原的健康程度。

農業試驗所經多年不斷的收集引種，目前在關西工作站寶山農場隔離網室中保存收集柑橘屬（*Citrus*）及近緣植物 140 餘品系之實生及無性繁殖品系，在網室中保留缽植種原，以供所需的健康材料來源。本計畫為防止經濟栽培之柑桔品種品系、其他柑桔種原及次要品種之流失，而於寶山農場特闢種原園加以保存，並採健康接穗缽植於網室內加以隔離保護。另將不同的柑橘品種採穗苗試種於關西工作站品種展示園中，調查其園藝性狀，篩選出不同產期的高產品種，目前展示園內已建立 60 多種的柑橘品種，皆已陸續結果，目前將極力進行柑橘品種資料的更新紀錄，以提供研究人員進行保存之柑桔種原及資料調查，也可提供農友選擇品種、國家作物種原庫國際交換、國內各試驗研究人員所需的育種或試種所需材料、農業施政措施及果農周年栽培選擇品種時之參考。

藥用保健植物種原圃之建立與運作　世界衛生組織估計全球傳統醫藥市場每年 60 億美元之趨勢持續成長，至 97 年藥用植物（含傳統中西草藥）產值將高達 1,000 億美元左右，預估台灣未來中草藥產值將可達到 2,000 億台幣以上，全球市場占有率約達到 5%以上，因應市場需求，農業轉型中草藥科技產業將是一種趨勢，為了保存台灣固有之中草藥品種，維持其生物多樣性，並提供台灣北部主要及具發展潛力藥用保健植物種原田間實物展示之所在，社教利用、藥農品種選擇、農業政策措施、試驗育種研究及國際種原交換之用，分別於本所關西工作站及寶山農場成立藥用保健植物種原圃。

本年度收集之藥用保健植物種原分別如下：昂天蓮、金花石蒜、芡實、匙葉甘松、香葉萬壽菊、玫瑰草、甜萬壽菊、方莖金絲桃、花椒、北仲、農吉利、巨花馬兜鈴、鐵掃帚、蜂斗菜、走馬胎、鹹蝦花、茜草樹、長節耳草、長果月橘、黃皮果、酸藤、金線吊烏龜、鋪地蝙蝠草、蕗藤、裏白巴豆、香桂、鬼懸鉤子、長穗馬藍、長果藤、長葉紫珠、長圓葉水蘇、鹽麩木、高氏馬兜鈴、蔓竹杞、雙花金絲桃、落新婦、紫雲鼠尾草、田代氏黃芩、毛果延命草、地筍、鳳梨鼠尾草、斑葉到手香、覆盆子、蘿芙木、細梗絡石、白附子、茴香菖蒲、檸檬桉和蘋果桉等 50 種。

未來將持續收集中草藥種原材料，並逐步建立保存之中草藥的基本資料，成為北部重要的藥用植物園，並在育苗、繁殖等需要之情況下，在關西及寶山農場建立溫網室。而在藥用植物管理上之種植、培育、特性之調查均須要有一套嚴謹的作業程序，且在採收果實、種子記錄及貯存上亦需建立制度流程，仍待需繼續努力及各有關單位之協助，以提升台灣藥用保健植物產業的競爭力，增進國民之健康。

作物種原資訊系統　作物種原資訊系統目標為建置與維護國內作物種原資料庫及種原資訊網站，以加速植物種原研究與育種人員種原資訊之交流，並使國家作物種原中心的入庫與庫存作業流程電腦化。目前國家作物種原資訊系統內已建置有 72,353 筆之種原基本資料，27,687 筆之種原特性資料，以及 4,311 筆之種原影像資料，共涵括了 193 科、783 屬、1,463 種（species）之種原。這些建置在資料庫中之資料，可提供一般民眾或育種研究人員進行檢索查詢（http://www.npgrc.tari.gov.tw）。此外，並已成功應用後設資料等資訊技術，建立完成作物種原資訊系統與生物多樣性國家節點 TaiBIF（Taiwan Biodiversity Information Facility）資料庫之連結，由於種原中心保存有豐富的種原，該成果可提升台灣在國際上生物多樣性的地位。

本年度為提昇作物種原資訊網站查詢的親和性與查詢效率，特別針對資料庫查詢介面功能設計進行大幅修改，查詢方式可由植物分類學名、特性調查項目、種原基本資料欄位等進行檢索，亦可直接輸入關鍵字以全文檢索方式進行資料庫查詢。

研習種原超低溫冷藏保存技術　世界各國作物種原中心採用的種原保存制度可概分三種類型：（一）原生地現地保存（*in situ* conservation）；（二）將種原移植至適當處所集中管理的離場保存（*ex situ* conservation）；以及（三）利用植物組織培養等技術進行種原無性繁殖和離體保存（*in vitro* conservation）。其中以非種子型態保存且應用液態氮超低溫冷凍保存（cryopreservation）培植體的方法，則歸屬於第三類型，若能建立組織培養繁殖體

系並開發如香蕉、甘藷、山藥或百合等無性繁殖作物分生組織之超低溫冷凍保存技術，不但能大幅減少儲存種原耗用的土地空間和人力成本，也能避免外在環境如溫度、降雨、日照、病害或蟲害等因子的干擾，故為目前較安全且有效率的中、長期保存方法。為配合本所作物種原組嘗試建立自有超低溫冷凍保存技術之需求，因此，前赴日本農業生物資源研究所（NIAS）及島根大學（Shimane University）參訪並研習相關技術，包含抗凍劑溶液與預處理培養基的製備、以玻璃質化法（vitrification）、裹膠脫水法（encapsulation-dehydration）或液滴玻璃質化法（droplet vitrification）等進行甘藷及山葵等作物莖頂培植體之冷凍保存。本年度計畫執行成果，將有助於建立農試所自有超低溫冷凍保存種原的技術，亦能廣泛應用於無性繁殖作物之長期保存，我國未來在此一方面之技術發展仍需持續與日本研究單位保持密切聯繫並進行學術交流。

植物種原超低溫保存之研究　針對非種子型態之無性繁殖營養系的種原，保存方式有田間保存、組織培養保存和超低溫保存。目前農試所種原組已有前兩項保存的系統，但這兩種方式需要大量人力進行更新繁殖與繼代培養，因此超低溫保存系統之建立為極需進行之目標。本年度計畫係取甘藷莖頂組織和台灣原生白及種子為供試材料，並以不同蔗糖濃度進行預培養再研究應用玻璃質化法（vitrification method）嘗試建立超低溫保存系統。結果顯示，台農 57 號（TN57）甘藷以 1.2 M 蔗糖與 2 M 甘油處裡，存活率達 46.7%，並於培養第十週可見培植體持續發育。另外，台灣白及種子超低溫保存處理，只要經過蔗糖濃度培養基預培養培養三天，直接置入液態氮超過 30 分鐘後，快速置入 40℃水浴鍋中回溫 1 分鐘，加入 1 mL 含有 1.2 M 蔗糖的 MS 液體培養基靜置 10 分鐘，重複一次上述步驟後，將種子移至回復生長培養基中，於暗環境培養 3 天，再行 TTC 染色處理，最高可得到 75.3% 之存活率。

農業化學

土壤資源調查及環境監測

99 **年農地土地覆蓋資料庫建置計畫**　本研究透過電腦輔助判讀衛星影像光譜反應，以快速大規模了解農作分布情況，並進行資料庫建置，在衛星影像分析判釋工作標準化作業流程圖（圖 30）中可略見其過程；首為資料取得，含衛星影像（圖 31）及農田現調資料收集；次為影像圖資處理分析，包括衛星影像處理、用監督式及非監督式分類法進行影像分類、判釋成果填圖；最後是準確率評估，包含分類成果影像及成果填入農田坵塊圖後準確率評估。

現已完成彰、雲、嘉、南、高、屏地區判釋成果製圖（圖 32、33），總計進行 86 例流程動作、52 種農作物，有水稻、玉米、花生、甘藷、胡蘿蔔、甘蔗、蔬菜類、蔥蒜類、鳳梨、檳榔、蓮霧…等種類，面積達 15,150 平方公里。

本成果已有國內單位洽詢、申請使用（包括林務局、農糧署及台灣師大地理系），應用範疇包括學術研究、災後影響評估、環境影響評估（圖 34）及輔助政策決定（圖 35）。往後年度將繼續完成其它地區農地土地覆蓋資料建置及更新，以豐富資料庫資訊。

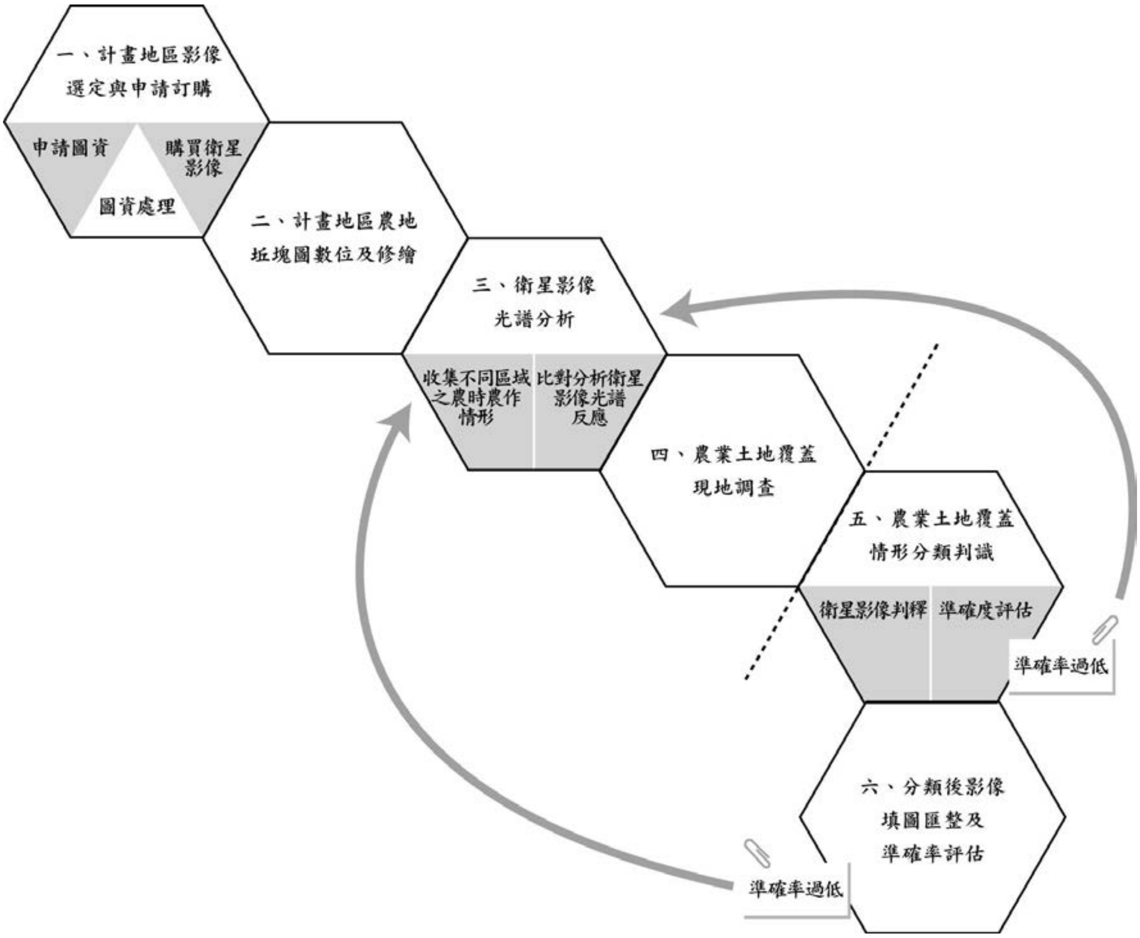


圖 30　衛星影像分析判釋工作標準化作業流程圖。

圖 31　法國 SPOT5 衛星影像。

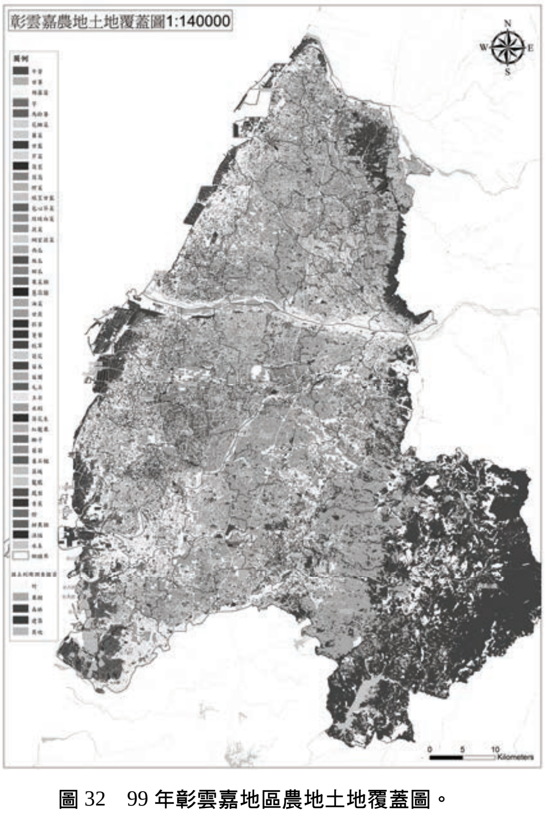


圖 32　99 年彰雲嘉地區農地土地覆蓋圖。

圖 33　99 年南高屏地區農地土地覆蓋圖。

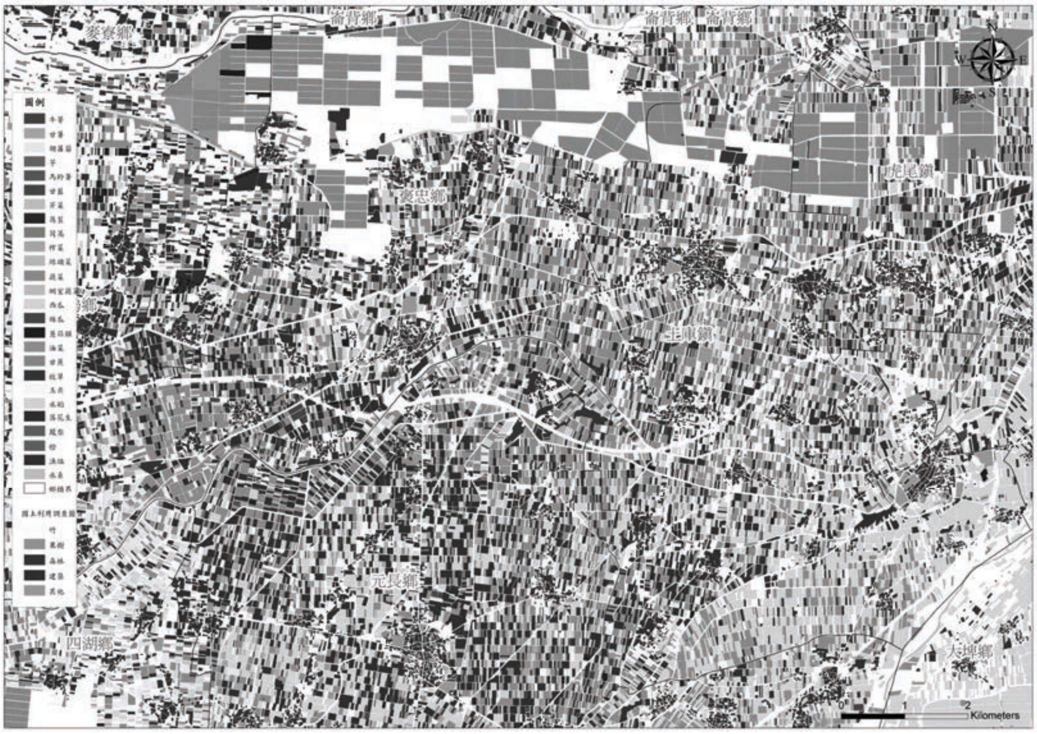


圖 34　99 年雲林土庫地區農地土地覆蓋圖。

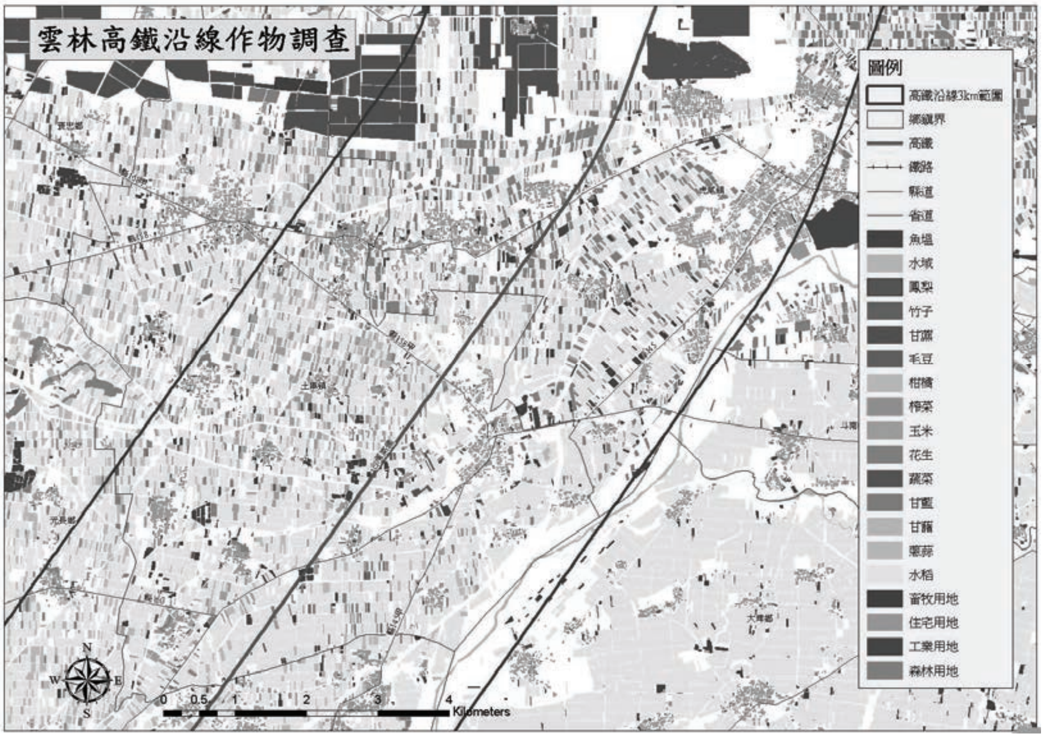


圖 35　農地土地覆蓋資料用在高鐵沿線停抽地下水農田補助評估。

長期不同耕作制度及土壤管理對永續土壤肥力及生產力之影響　本長期土壤肥力田間試驗，設立於本所農場 68 號田，乃典型之砂頁岩粘板岩非石灰性沖積土，質地為粉質壤土，旨在探討長期連輪作及作物殘株循環利用對土壤肥力及作物產量之永續影響，以建立維護地力及永續生產之途徑。試驗田區平均分割為 4 部分，各部分不同連、輪作區，一年兩期作計：（Ⅰ）水稻連作，即兩期作均水稻；（Ⅱ）一期水稻、二期旱作（玉米）；（Ⅲ）一期旱作（玉米）、二期水稻；（Ⅳ）旱作連作，即兩期作均為玉米。各部分內之處理均為三種：（1）僅施化學肥料＋作物殘體移除；（2）施化學肥料＋作物殘體掩埋；（3）施化學肥料＋作物殘體燒灰。本年度輪作區的產量不論水稻之一、二期作或玉米之春、秋作均較連作區為高，其中輪作區水稻平均增產 15%，玉米僅 12%，似乎台農 1 號玉米比台農 351 號更耐連作；而殘株處理方式不論是掩埋、清耕（移除）、焚燒對產量影響並無明顯；其中掩埋在浸水初期會引起磷吸附的更快速增加，但其後的變化在浸水處理間並無顯著差異。表土之 pH 及交換性鈣、鎂仍呈明顯差異，旱作連作者其 pH 及交換性鈣、鎂均明顯低於水稻連作者，而旱作、水稻輪作者則居中，試區交換性鎂含量已出現＜60 ppm 者又輪作區水稻收穫期稻草之巨微量要素含量除鈣外明顯高於連作者，此固然影響產量，至於諸多因素對稻米品質之影響仍待觀察。

農地資源調查與土壤理化

提昇土壤圖品質、加強土壤資訊服務　台灣土壤陳列館開放參觀，99 年度約有 5,000 人次參觀，對台灣地區各階層學生及民眾提供土壤知識教育。繼續提供各界所需土壤資訊服務、改進土壤資料庫品質及開發『土壤資料網路查詢系統』（圖 36），可在網路查詢本省農田土壤基本性質，社會大眾能充分利用土壤資訊進而關心土壤環境，合理利用農田土壤。自開放網路查詢服務以來，利用網路查詢之件數迅速上升，要求提供實體資料則改以光碟資料供應（表 4-1）。

休閒農業深度旅遊之導覽服務暨行銷整合平台開發　本計畫建立之「休閒農業深度旅遊之導覽服務暨行銷整合平台」（定名為「台灣自遊網」），以 Web 2.0 的精神與架構為經營核心，讓各領域的使用者皆能透過此平台，共同應用、參與及分享全台灣各地在地的農業、生態、人文歷史等知識，及住宿、飲食、農特產品等旅遊資訊服務。民眾除上網瀏覽外，更可藉由手機、PDA 等行動裝置，下載網站旅遊資訊，並於現地進行行動導覽服務，亦即適地性服務 LBS（location-based service）（圖 37）。

建置台灣自遊網目的在於讓各領域的使用者皆能透過此平台，共同應用、參與及分享全台灣各地在地的農業、生態、地理環境、人文歷史文化等知識及住宿、飲食、農特產品等豐富的旅遊資訊，並結合行動通訊與地理資訊的服務，便於民眾可藉由車航設備及行動載具，充分體驗完善導覽服務。此平台結合地理資訊系統、部落格創作環境以及多媒體資訊分享介面，並包含線上多媒體導覽節目編輯與電子書出版模組，此外更擴充發展智慧化遊程規劃模組。透過素材交互分享的機制（採用創用 CC，Creative Common 授權方式），平台上所有使用者的創意可再度被發揮，並產生共同創作，這樣結合多種系統的互動式網站與概念，打破以往窠臼，是國內首見的集體創意旅遊資訊平台。

表 4-1　99 年土壤資訊系統對外提供服務記錄

單位	索取資料說明
台東縣政府	關山鎮水田生產力等級圖
行政院農業委員會林務局	雲林縣、彰化縣地區「農地土地覆蓋圖」
行政院環境保護署	台灣地區平地土壤圖及網格土壤肥力資料
花蓮縣政府	花蓮縣水田生產力等級圖及平地土壤圖
南投縣草屯鎮等 21 鄉鎮農會	提供鄉鎮土壤肥力管理圖各 9 幅
國立台灣大學	桃園縣平地土壤圖及土壤調查手冊
國立台灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處	台灣地區平地土壤圖及土壤調查手冊
國立台灣師範大學	台灣地區平地土壤圖及土壤調查手冊
國立台灣師範大學地理學系	雲林縣二林鄉土地覆蓋圖及平地土壤圖
國立台灣師範大學地理學系	高雄縣燕巢鄉番石榴土地覆蓋圖
國立彰化師範大學	台灣地區平地土壤圖及土壤調查手冊

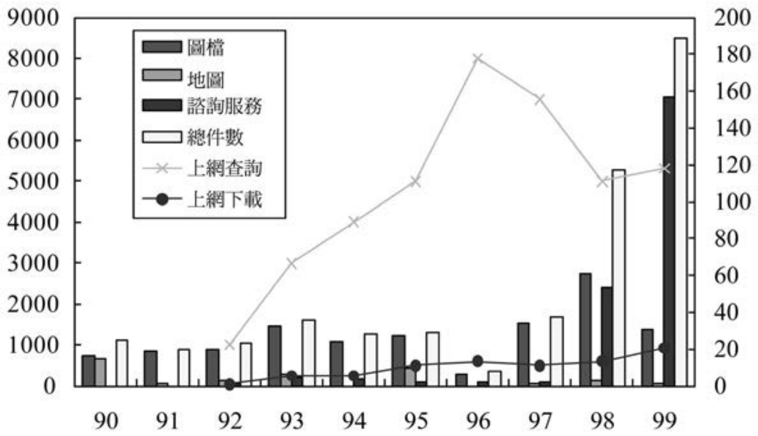


圖 36　土壤資訊系統對外提供資料件數歷年之比較。

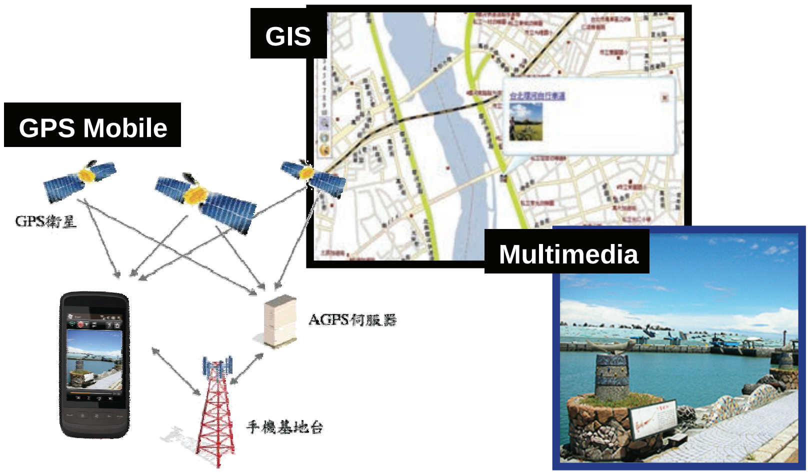


圖 37　平台建置技術結合 GIS（Geographic Information System，地理資訊系統）、GPS 行動化裝置以及多媒體資訊。

而由於台灣自加入世貿組織後，本土農業開始轉型，農產品加工產業，近年國內新興的休閒農業，以及休閒農場結合觀光遊憩的發展趨勢已為沛然莫之能禦。因此，平台內更提供休閒農場、在地民宿、小吃業者建置商家部落格，使用者可以在遊覽景點資訊的同時，藉由空間的概念得到更多在地、富有鄉土民情的休閒農業遊憩點與本土化資訊。有鑒於過去相關生態旅遊網站僅提供固定式的遊程路線建議，本系統開發「行程規劃」模組服務，讓使用者在瀏覽網站資訊的同時，藉由資訊勾選的方式，建立客製化旅遊排程。多媒體線上進階編輯電子書、影音播放的功能，可重新組合喜愛的多媒體資訊，使得使用者更得以豐富地圖 Blog，充分展現個人特色。

提升土壤養分供應平衡之管理技術與作物營養診斷之應用　執行中部果園土壤與植體採樣分析，探討不同土壤型養分供應力，植物養分狀況，應用作物營養診斷技術，執行果園合理化肥培管理。調查苗栗卓蘭鎮內灣里葡萄產區，可區分為兩個不同土壤型，表 4-2 葡萄園分佈於苗 58 號縣道南側大安溪畔，為淺層大安溪砂頁岩崩積沖積土，除詹金水外，pH 均 6.3 以上，中鹼性，土壤交換性鈣及鎂含量豐，分別為 1,000 mg/kg 及 200 mg/kg 以上，不必施用石灰。雖土壤鎂 200 mg/kg 以上足夠，但考量土壤 Ca/Mg 比例及中大果期至成熟需鎂量甚高，葡萄品質對鎂之特別需求，故每作每分地仍建議施 25 公斤硫酸鎂預防品質變差。因土壤中性至帶石灰性，致鋅有效性低與作物吸收效果減弱，有缺鋅之虞，表 4-4 葉片分析也顯示缺

鋅，則需葉面施肥補充微量元素鋅，100 公斤水溶解 300 公克硫酸鋅，每分地 100-150 公斤噴水量，約 3 次可預防缺鋅。

另一群葡萄園如表 4-3 分佈於苗 58 號縣道北側丘陵地，為中質地砂頁岩發育之黃色崩積土，坡地排水和透水性很好，土壤鹽基離子相當程度之洗失，除詹癸卿外，pH 4.0-5.8 左右，屬弱酸至強酸性土壤，土壤交換性鈣及鎂含量遠低於表 4-2 者，部分果園之鈣及鎂甚至分別低於 1,000 mg/kg 及 100 mg/kg。因此需施用石灰資材改良強酸性土壤，及硫酸鎂滿足葡萄對鎂需求。表 4-4 與表 4-5 葉片分析兩區低於 0.25％普遍缺鎂，亟需加強鎂補充以確保品質。表 4-4 與表 4-5 葉片鋅亦處於缺乏臨界濃度，宜鼓勵使用殺菌劑鋅錳乃浦與硫酸鋅葉面施肥預防缺鋅。表 4-5 苗 58 縣道北側丘陵地半數果園葉硼含量低於 30mg/kg，而表 4-4 苗 58 縣道南側大安溪畔果園硼營養狀況則充足。

兩區域土壤磷與鉀肥力均甚足，表 4-4 與表 4-5 葉片磷濃度均指出磷肥已施用過量，宜逐年減施，降低施肥成本與土壤環境負荷。

表 4-2　卓蘭產銷班 65 班葡萄園土壤肥力分析〈苗 58 號縣道南側大安溪畔〉

農友姓名	pH	有機質	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂	交換性鈉
		%	----------------------------------mg/kg----------------------------------				
賴光輝 表土	6.50	4.41	317	369	1,853	259	7.63
賴光輝 底土	6.44	1.93	250	265	1,125	168	5.98
詹金水 表土	5.12	4.98	532	631	1,201	132	7.61
詹金水 底土	5.54	3.63	322	519	1,235	145	8.74
詹清苗 表土	6.39	3.84	319	477	1,873	206	10.7
詹清苗 底土	6.64	2.29	235	351	1,504	164	10.6
張錦浪 表土	6.37	5.66	468	671	2,236	258	12.8
張錦浪 底土	6.55	4.32	374	497	3,298	238	12.5
吳國新 表土	6.31	4.99	443	524	1,916	277	5.38
吳國新 底土	6.39	2.83	595	335	1,312	206	4.97
參考值	5.5-7.0	2.0 以上	100 以上	200 以上	1,000 以上	200 以上	＜100

表 4-3　卓蘭產銷班 65 班葡萄園土壤肥力分析〈苗 58 號縣道北側丘陵地〉

農友姓名	pH	有機質	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂	交換性鈉
		%	----------------------------------mg/kg----------------------------------				
賴承志(A)表土	5.0	4.7	796	611	957	164	12
賴承志(A)底土	4.6	3.2	570	341	694	109	14
賴承志(B)表土	5.6	2.8	586	410	908	160	11
賴承志(B)底土	5.9	4.1	551	532	1,288	195	15
賴德生表土	5.4	5.5	587	832	1,576	259	15
賴德生底土	5.0	3.9	606	668	1,385	231	17
賴雄生表土	4.4	4.2	578	364	717	59	6
賴雄生底土	4.6	2.9	504	343	641	70	7
賴盛生表土	5.1	5.8	770	635	1,555	234	16
賴盛生底土	4.9	4.1	626	460	981	169	13
賴生進表土	4.0	2.9	380	351	315	50	8
賴生進底土	5.1	3.1	51.0	286	299	37	8
劉增雄表土	5.8	4.6	655	956	1,594	181	15
劉增雄底土	5.2	2.6	372	686	934	134	12
詹癸卿表土	6.2	4.9	457	796	1,963	247	15
詹癸卿底土	6.1	4.1	313	705	1,594	202	18
參考值	5.5-7.0	2.0 以上	100 以上	200 以上	1,000 以上	200 以上	＜100

開發作物施肥新技術，建立水稻『定址養分管理』體系　土壤的肥力雖然受人為影響而隨時隨地有變異，但是自然的因素（或成土因子）還是操縱土壤肥力的基本的、先天的力量，在一定自然條件下所發育的土壤或土類，其肥力雖非一致，但大體上必有該類土壤的肥力上的特點，而與其他土類不同。依氣候條件與土壤特性，選擇本省中北部主要水稻利用鄉鎮，過去歸併為低地石灰性沖積土、低台地非石灰性沖積土及非石灰性沖積土壤管理組 10 田區，以施磷（40 P_2O_5 kg/ha）與不施磷肥各 5 田區，氮、鉀肥以農民慣用與現行推薦量劃分氮 4 等級，分別 200、170、140、110 N kg/ha、鉀 4 等級，分別 135、110、90、70 K_2O kg/ha，每田區共 4 個處理肥料變級試驗，分析幼穗形成期水稻葉中氮含量及稻穀產量，以比較各田區已歸併土壤管理組作為水稻土壤區的劃分，並可否藉以改善水稻栽培管理的技術，結果顯示幼穗形成期水稻葉中氮含量及稻穀產量不因處理而有所差異，而與土壤管理組的類別有所差別；中部石灰性沖積土若欲和北部非石灰性沖積土生產稻穀最高產量時，必須要比北部非石灰性沖積土施用更多的氮肥；而北部非石灰性沖積土水稻生產力雖因氣候因子略遜於中部石灰性沖積土，但也受土壤肥力因子所限制，水稻栽培若經過土壤管理或許可追及中部石灰性沖積土稻穀產量。

合理化施肥　本年度辦理「合理化施肥計畫」執行工作之量化如表 4-6 所示，其中合理化施肥之各種訓練講習及座談會之主要課程與議題為：1.土壤肥力在永續管理之重要性。2.農場經營之土壤及栽培介質管理。3.有機質肥料製造技術與施用。4.土壤與植物體營養診斷分析。5.永續農業經營管理理念。6.土壤資料庫介紹與查詢應用。7.植物營養管理。8.肥料性質與養份調配及實習。9.土壤品質與土壤診斷。10.土壤診斷實習。11.田間現場診斷、分析數據解釋、肥培推薦及實習。12.土壤植體採樣技術及實習。13.植物營養障礙診斷。14.果樹、花卉、蔬菜園現場診斷與採樣實習。這些課程與議題均以土壤與植物體營養診斷技術為主軸，內容深入淺出，理論與實用並重。至於合理化施肥田間示範觀摩會所涉及的作物，包括水稻、玉米、寄接梨、洋香瓜、佛利蒙柑、葡萄、柑桔、番石榴、楊桃、 咖啡等計 10 種作物，田間之觀摩結果，充分顯示出「土壤反應作物特徵，作物驗證土壤特性」之特質（圖 38～圖 43）。基本上，透過土壤有效養分分析及單質肥料之調配，是可有效達到肥料減量目的，唯目前此一措施仍極有待加強。

表 4-4　卓蘭產銷班 65 班葡萄葉片分析〈苗 58 號縣道南側大安溪畔〉

農友姓名	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	硼
	%					mg/kg				
賴光輝	2.90	0.51	1.23	1.15	0.17	119	45	8	26	61
詹金水	3.06	0.49	1.43	1.19	0.19	92	59	10	23	41
詹清苗	2.68	0.50	1.23	1.64	0.22	102	82	8	22	63
張錦浪	2.72	0.41	1.52	1.12	0.21	105	52	8	30	71
吳國新	2.80	0.37	1.37	1.33	0.18	126	99	8	21	60
參考值	2.4-2.8	0.16-0.22	0.9-1.6	1.0-2.0	0.26-0.50	70-120	25-200	5-20	26-140	30-100

表 4-5　卓蘭產銷班 65 班葡萄葉片分析〈苗 58 號縣道北側丘陵地〉

農友姓名	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	硼
	%					mg/kg				
賴承志 A	3.08	0.31	1.74	1.14	0.17	136	706	8	23	73
賴承志 B	2.90	0.32	1.63	1.18	0.17	97.7	410	6	20	46
賴德生	2.76	0.37	1.42	1.55	0.21	172	429	9	30	47
賴雄生	3.28	0.34	1.85	1.27	0.14	112	669	17	31	30
賴盛生	3.05	0.38	1.69	1.25	0.20	145	410	7	23	33
賴生進	3.29	0.30	1.43	1.52	0.23	116	1,596	8	29	25
劉增雄	3.21	0.35	1.51	1.11	0.14	101	813	8	41	111
詹癸卿	2.77	0.28	1.44	1.24	0.19	128	214	9	43	27
參考值	2.4-2.8	0.16-0.22	0.9-1.6	1.0-2.0	0.26-0.50	70-120	25-200	5-20	26-140	30-100

圖 38　水稻合理化施肥田間示範觀摩主題-透過土壤有效性氮分析，有效管理氮素，以控制水稻植株生長型態（田間水稻行距明顯如圖之示範區抽穗前情形；而對照區氮肥過多無法顯現行距，通風不良），可有效防止稻熱病發生及倒伏（地點：彰化和美）。

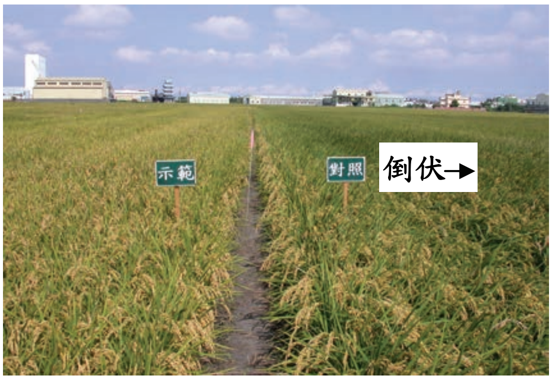


圖 39　水稻之生長後期，圖左端為示範區水稻至成熟期之田間生長型態差異，此時對照區稻熱病嚴重且倒伏；抽穗前對照區即已噴藥兩次防稻熱病，後期又施藥至少兩次（地點：彰化和美）。

圖 40　佛利蒙柑橘採用合理化施肥優勢肥培管理，結果量多且果型大與均勻（地點：南投中寮）。

圖 41　高接梨合理化施肥以噴灌水分管理與草生栽培覆蓋土壤提升肥料與水分利用效率（地點：苗栗卓蘭）。

圖 42　舉辦葡萄合理化施肥田間觀摩與講習會-針對產銷班員講解當地果園土壤特性及高品質葡萄之土壤與植物營養管理技術（地點：台中東勢）。

圖 43　舉辦高接梨合理化施肥講習會-針對產銷班員講解高接梨之土壤與植物營養管理技術（地點：苗栗卓蘭）。

有機質肥料成分與肥料作物毒害試驗探討 99 年度申請肥料作物毒害試驗之肥料共 15 件，其中有 1 件矽酸爐渣肥料，1 件溶磷菌肥料，1 件乾燥菌體肥，7 件雜項堆肥、3 件雜項有機質肥料及 2 件雜項有機栽培介質。本研究以屬有機質肥料類之 13 個供試肥料（表 4-7），進行成分及肥料作物毒害試驗案例探討。試驗結果顯示：13 個供試肥料中只有一個樣品判定為對作物有毒害，施用該肥料之土壤試驗後，導電度、土壤硝態氮及銨態氮均與對照肥料差異不顯著，而碳氮比亦在正常範圍內，其製肥原料中是否含有對作物造成傷害之物質難以追查。其餘案例則顯示含氮量高的供試肥料，在高施用量下較易造成植株生長受阻（表 4-8）。

表 4-6　99 年執行「合理化施肥計畫情形

項目	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	合 計
土壤診斷分析件數	1,347	1,425	1,680	1,800	6,252
植體診斷分析件數	443	1090	1,630	1,820	4,983
新聞媒體報導件數	0	2	0	0	2
合理化施肥訓練講習及談會場次	4	29	27	26	86
田間試驗觀摩會場次	0	12	1	16	29

表 4-7　供試有機質肥料的部份基本性質

編號	全碳	全氮	磷酐	氧化鉀	碳氮比
	%				
1	31.55	4.22	2.11	1.42	7.47
2	36.39	4.75	1.47	1.61	7.66
3	45.70	2.88	0.54	0.68	15.85
4	28.44	3.99	6.94	0.58	7.12
5	33.07	0.61	0.27	1.03	54.22
6	29.20	2.30	1.66	2.15	12.69
7	38.96	2.22	2.24	2.23	17.55
8	26.99	2.57	1.91	1.40	10.52
9	32.21	2.56	2.67	1.20	12.57
10	29.68	1.93	1.35	1.61	15.37
11	25.48	1.80	1.34	1.76	14.13
12	40.09	2.21	1.25	0.69	18.11
13	32.23	2.96	2.06	1.75	10.90

表 4-8　供試及對照有機質肥料各處理量下之植體平均鮮重及毒害性判定

試驗處理	T1[z]	T2	T3	T4	S1	S2	S3	S4	B	毒害性判定
1	19.9	8.0	4.1	2.2	22.6	18.3	8.8	5.6	16.4	無
2	23.2	20.9	14.7	8.6	24.0	19.9	10.1	6.2	17.0	無
3	22.5	24.7	23.6	24.2	25.7	29.9	32.5	33.9	16.8	無
4	22.9	20.4	17.0	11.4	23.0	17.0	10.6	8.0	18.4	無
5	21.1	23.7	23.1	22.3	20.1	21.7	24.4	24.7	18.4	無
6	13.3	11.3	9.1	7.1	18.4	20.4	24.0	24.4	14.1	有
7	28.2	29.7	26.6	24.7	21.1	25.4	30.0	31.8	15.4	無
8	21.1	19.1	13.1	11.1	20.0	24.4	29.5	30.9	15.3	無
9	25.7	26.5	24.3	22.8	24.9	26.0	29.6	32.1	19.1	無
10	21.2	22.2	22.2	20.1	21.7	24.2	24.1	25.5	19.7	無
11	22.5	24.7	23.6	24.2	25.7	29.9	32.5	33.9	16.8	無
12	18.3	18.7	19.2	19.5	18.9	24.9	26.3	30.3	15.3	無
13	24.5	26.4	29.6	26.2	20.3	25.5	26.3	30.3	15.3	無

[z] T 係指供試肥料，S 係指對照肥料，B 係指標準肥料，1、2、3、4 分別代表標準用量、2 倍量、3 倍量、4 倍量。對照肥料係選自在原料、生產過程及保證成分與供試肥料類似，並已取得肥料登記證或經作物毒害試驗證明無害者。

控釋型肥料研究　本研究目的在研製適合我國農作物生長之控釋型肥料，有效提高肥料的利用率、節省勞力支出及減少因施肥對環境所造成之衝擊，以提高肥料之經濟效益。以 CNS 肥料檢驗法-裹覆肥料溶出率之測定及土柱淋溶法檢測初製控釋型肥料之功能。比較包覆高嶺土（Kaolin）、矽藻土（kieselgur；Diatomite）、腐植酸（Humic acid）、木質素（Lignin）、硫磺粉（Sulfur powder）等不同材料包覆台肥 43 號複合肥料（N-P-K-Mg，15-15-15-4），進行氮肥、磷肥及鉀肥之水份浸提及土壤溶出試驗，結果顯示在複合肥料外層包覆其他材料之養分釋出，均較沒有包覆之複合肥料慢，同時包覆不同材料之養分釋出趨勢不同，其中包覆高嶺土與硫磺粉之複合肥料，較包覆其他材料之養分釋出有較慢之趨勢，而包覆腐植酸之養分釋出則有較快之趨勢（圖 44、圖 45）；另，比較複合肥料分別包覆佔肥料重 5%及 10%不同重量比之硫磺粉，進行氮肥、磷肥及鉀肥之每日水份浸提及土壤溶出試驗，結果顯示包覆 10%硫磺粉之養分釋出比包覆 5%硫磺粉有較慢之趨勢。即在複合肥料外層選擇包覆不同材料或者包覆相同材料但不同重量比，可以控制肥料養分之釋出（圖 46、圖 47）。試驗結果亦顯示以 CNS 肥料檢驗法中-裹覆肥料溶出率之測定法比較包覆硫磺粉 10%肥料與市售控釋型肥料養分氮與鉀之初期溶出量與微分溶出量相似。

地區重點作物之營養管理與生理障害的相關土壤管理與施肥技術研究　本年度調查地區性土壤的問題，包括淺層及粗質地土壤、強酸性土、休耕田土壤及其他土壤與肥培管理引起之營養障礙極其明顯且持續發生；涉及的作物有水稻、玉米、香瓜、西瓜、葡萄、梨、柑桔類、荔枝等。目前初步診斷出包括休耕田-綠肥復耕，栽種落花生產生植株嚴重

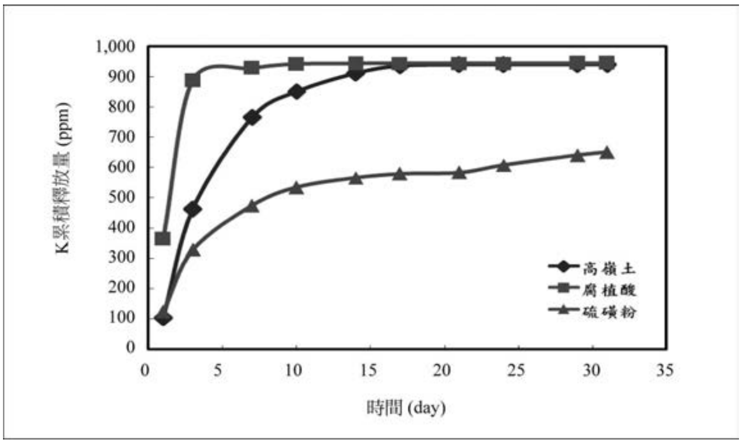


圖 44　比較台肥特 1 號（20-5-10）包覆 15%不同材料之氮溶出（土柱淋溶試驗）。

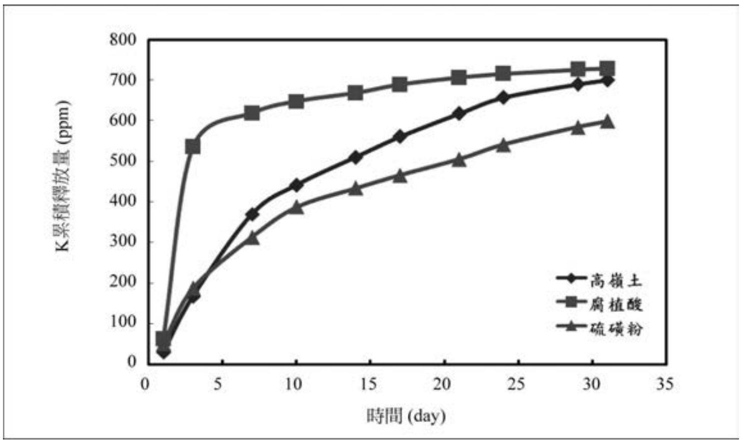


圖 45　比較台肥特 1 號（20-5-10）包覆 15%不同材料之鉀溶出（土柱淋溶試驗）。

缺鐵現象、pH 調節導致落花生生育障礙、豆科綠肥-落花生之連作問題、香瓜、西瓜、水稻之植株過早黃化、木瓜之土壤淋洗缺硼及施用有機質肥料過多引起西瓜缺鐵問題等；進一步之土壤與植體分析正進行中。另於本所淺層土壤（七塊厝系 TCt4）發展荔枝園肥灌技術，於旱季期間進行肥灌，每星期 5 天（1.4 噸／1,200 平方米）計施灌 24 天肥灌量約為 1.2 mm／日，氮、磷、鉀肥濃度各為 100 ppm、100 ppm 及 150 ppm。總計用水 27.84 mm，平均 0.57 mm／日，表土濕潤深度 20 cm；49 天內氮肥用量總計 3.36 kg／1,200 平方米，平均每株 50 公克，可持續維持荔枝之健康管理，且生長發育良好。綜合連續兩年之調查果，相當之問題均顯示土壤營養管理嚴重影響病蟲害的發生。

提高良質米品質之關鍵性土壤管理與施肥調控技術之建立 本年度從調查地區性土壤特性、營養管理、耕作制度與水稻生育期營養特徵，以比較其對良質米品質之影響，初步顯示，米質中碎米粒與心腹白最易受影響，且影響之幅度差異頗大。原產地為影響良質米價格之重大因素，故即使將越光米移至埤頭鄉生產，亦無法達到原有良質米特性。所調查之商品化白米，少有標示其良質米特性者，有者亦僅米粒外觀。目前良質米專業區所生產之優質稻穀與一般稻穀的價差不大，且稻穀售價大部分均低於公糧收購價格，導致農友僅願意生產高產量稻穀甚品質較低之品種；實因未能掌握專業區土壤特性，又無因應之管理策略，致良質米之品質不一且達成不易。從良質米專業區環境評估，顯示土壤環境為影響良質米品質表現之重要因子；各專業區之設立完全以組織方便為原則，農友普遍不知土壤特性與如何利用，更不知如何調節才是良質米的需求，而複合肥料的使用，更使土壤養份調節不

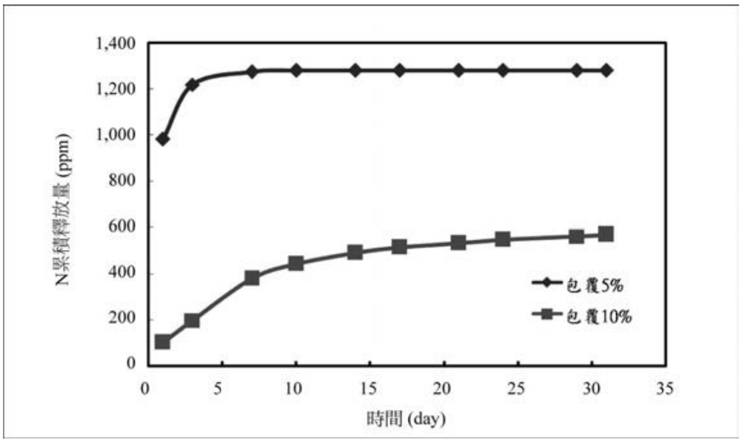


圖 46　比較台肥特 1 號（20-5-10）包覆不同量硫磺粉之氮溶出（土柱淋溶試驗）。

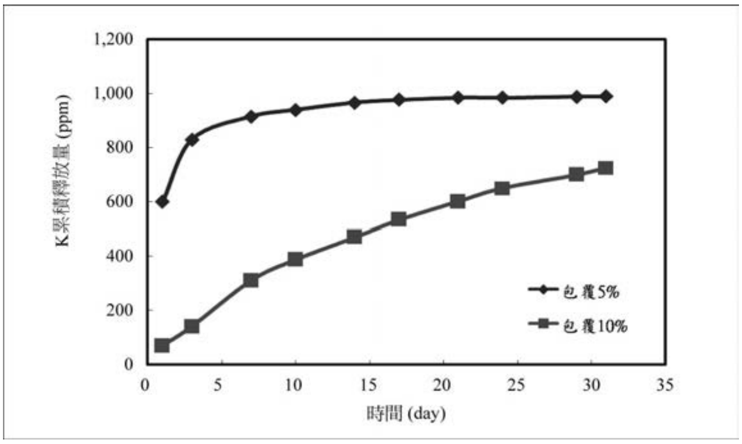


圖 47　比較台肥特 1 號（20-5-10）包覆不同量硫磺粉之鉀溶出（土柱淋溶試驗）。

易。水稻植株下葉出現提早黃化現象，顯示土壤與養份調節出現營養障礙。經由土壤與植體診斷分析顯示土壤缺鎂、鉀過多影響鎂吸收之拮頡作用或植株吸收鎂過多之毒害作用均易導致黃化現象；土壤氮過多與穗肥不當導致植體氮含量高又缺矽易致倒伏，均嚴重影響稻米品質。應加強水稻田土壤與植體診斷分析技術與診斷指標之建立。更應建立米質分級制度。

設施蔬菜健康管理技術之建立—小型西瓜設施養液栽培　瓜類設施栽培技術的應用，已逐漸被農民所採用，從過去生產高品質網紋洋香瓜，到現在常見的東方型甜瓜栽培，因此為了提高設施栽培之經濟效益，增加設施栽培多樣性，本計畫目的為建立小型西瓜設施栽培技術，本年度經品種篩選試驗，選獲小型西瓜品種'紅喜'為試驗材料，經過多期作養液配方測試及評估，進行土耕及養液栽培之比較試驗，並針對整蔓及栽培密度試驗進行試驗，初步結果顯示，介質（泥炭土）養液直立式設施栽培模式下，以單蔓單果生產方式較為穩定，果實品質也較高（表 4-9、4-10、4-11、4-12）。

中部地區設施有機蔬果合理化肥培管理整合技術研究與開發　本試驗於彰化地區設施有機蔬果農場，選擇胡瓜—番茄（A 區）及番茄—胡瓜（B）兩輪作區進行，試驗前土壤性質分析詳如表 4-13。由 A 試區肥料要素投入量及作物養分移除量（表 4-14）可知，A 試區兩作果菜氮、磷、鉀移除量分別佔投入量 69.3%、42%及 95.4%，B 試區肥料要素投入量及作物養分移除量（表 4-15）則顯示，兩作果菜氮、磷、鉀移除量分別佔投入量 70.3%、43.2%及 99.7%，回收比例較本省露天或網室栽培蔬菜高出許多。由此可知，設施栽培較露天或網室栽培肥料成本相對較低。

另由土壤養分含量變化可知，試驗期間土壤全氮含量相對穩定，僅在肥料投入初期濃度上升，隨著作物栽培漸次回歸原有水平。有效性磷含量則變動較大，尚無明顯累積現象，然由於作物磷肥回收比例相對較低，有必要於下年度調整肥培資材，以確定磷肥的合理用量。至於土壤交換性鉀含量，在 A 試區相對維持在一個穩定水準，僅在肥料投入初期濃度上升；B 試區則由於配合農戶提前於第二作

表 4-9　不同小型西瓜品種於介質（泥炭土）栽培之果實性狀

品種名稱	種子有無	單果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果皮厚 (cm)	甜度 (°Brix)
小愛	無子西瓜	1,213	13.9	13.1	0.8	11.1
小妃		1,850	15.5	15.2	1.0	9.6
523		1,587	15.5	14.2	0.5	10.4
紅喜	有子西瓜	1,185	15.4	12.4	0.5	10.7
WM136		1,173	14.6	12.6	0.7	10.2
慧玲		1,135	13.4	12.8	0.6	84.0

表 4-10　小型西瓜品種（有子西瓜）於介質（泥炭土）和土耕栽培之果實性狀

品種名稱	栽培方式	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果皮厚 (cm)	甜度 (°Brix)
紅喜	泥炭土栽培	569	10.25	10.89	0.52	8.82
慧玲		662	10.92	10.96	0.67	8.73
紅喜	土耕栽培	1,075	12.17	14.58	0.65	9.80
慧玲		1,299	13.26	14.69	0.88	10.08

表 4-11　小型西瓜品種不同整蔓方式之果實園藝性狀

整蔓方式	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果皮厚 (cm)	甜度 (°Brix)
P1 (60cm, 主蔓)	1,101	14.2	12.4	0.7	9.3
P2 (60cm,1 子蔓)	914	13.0	11.6	0.6	8.5
P3 (60cm,2 子蔓)	1,147	14.5	12.5	0.7	10.1
P4 (60cm,3 子蔓)	1,001	14.0	11.8	0.6	10.7
P5 (60cm,4 子蔓)	1,002	13.8	11.9	0.6	9.5

栽培前即第二次投入肥料，故造成交換鉀約有兩個月維持在較高濃度，但隨作物栽培逐漸回歸原有水準。土壤 0.1 N 鹽酸可萃取銅、鋅含量變化則顯示，試驗期間銅、鋅含量均維持在穩定狀態。

農產品安全先期評估技術之開發 97 年至 99 年 6 月，農業試驗所與七個地區改良場總共收集蔬菜樣本及土壤樣本各 2,120 個，採樣地點分布如圖 48，蔬菜種類包括小葉菜類、根莖菜類、蕓苔屬蔬菜、鱗莖類、果菜類及香辛植物類。土壤分析結果列於表 4-16，其中銅含量超出食用作物農地管制值的樣本高雄場有 4 個，桃園場有 12 個，鋅含量超出食用作物農地管制值的樣本台東場有 1 個，鎘和鉛的含量均未超過管制值。

蔬菜食用部位鎘分析結果列於表 4-17，為便於比較是否超出衛生署公告標準，以 92％含水量換算成乾基標準，再計算超出標準之樣本比例，其中半結球萵苣、大芥菜、蘿蔓、過溝蕨菜、甘藍、甜菜根、大白菜、芹菜、小白菜、芋有超出標準的樣本，超過標準的比例達 20％以上的有半結球萵苣、大芥菜、蘿蔓、過溝蕨菜。蔬菜食用部位鉛分析結果列於表 4-18，韭菜、蘿蔔、胡蘿蔔、甘藷、甜菜根、芋、菠菜、茼蒿、紅鳳菜、葉萵苣有超出標準的樣

表 4-12 小型西瓜品種不同栽培密度之果實園藝性狀

栽培密度	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果皮厚 (cm)	甜度 (°Brix)
D1 (15cm, 主蔓)	960	13.4	11.8	0.6	8.9
D2 (15cm,1 子蔓)	716	12.0	10.7	0.6	8.0
D3 (30cm, 主蔓)	1,042	13.7	11.9	0.6	9.0
D4 (30cm,1 子蔓)	842	12.7	11.3	0.6	8.3
D5 (60cm, 主蔓)	1,156	14.4	12.5	0.7	9.6
D6 (60cm,1 子蔓)	988	14.1	12.1	0.6	8.6
D7 (60cm,2 子蔓)	1170	14.7	12.4	0.7	10.1
D8 (60cm,3 子蔓)	1208	15.0	12.5	0.7	10.3

表 4-13 試區土壤性質分析

試區別	pH	電導度 (mS/cm)	有機質 (％)	有效性氮	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂
				mg/kg				
A 區表土	6.87	0.45	3.39	410	85	501	2,732	528
A 區底土	7.09	0.28	3.10	161	78	694	2,470	467
B 區表土	7.21	0.24	3.47	114	85	506	2,679	507
B 區底土	7.24	0.15	3.01	31	67	508	2,438	466

表 4-14 A 試區肥料投入與作物養分移除要素量

調查日期	投入量 (kg/ha)			作物移除量 (kg/ha)		
	氮	磷	鉀	氮	磷	鉀
98/12/25	300	95	306			
99/04/02				126	27.0	165
99/08/03				82	12.5	127
99/08/15	347	110	364			

表 4-15 B 試區肥料投入與作物養分移除要素量

調查日期	投入量 (kg/ha)			作物移除量 (kg/ha)		
	氮	磷	鉀	氮	磷	鉀
98/12/25	300	95	306			
99/05/28				109	19	171
99/06/10	310	95	471			
99/08/10				102	22	134

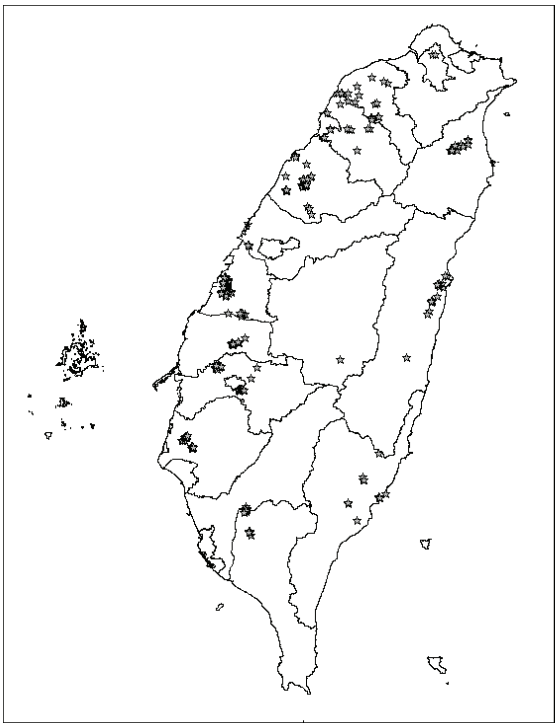


圖 48　蔬菜採樣點分布位置。

表 4-16　土壤樣本中 6 項重金屬含量之最大值、最小值、平均值及土壤重金屬含量管制標準

場別	數值	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Pb
		(mg/kg)					
桃園場	平均值	37.32	93.70	0.23	29.28	21.91	20.32
(780)[z]	最小值	5.64	26.80	0.00	1.78	0.03	7.13
	最大值	1,256.75	404.78	1.85	74.43	50.32	56.43
苗栗場	平均值	11.12	58.46	0.16	18.49	18.30	16.64
(510)	最小值	2.03	22.47	0.01	6.86	2.60	5.56
	最大值	37.74	151.69	0.40	38.26	33.31	50.97
台中場	平均值	17.70	93.07	0.20	21.63	26.56	17.08
(880)	最小值	7.65	46.31	0.00	10.69	11.00	10.86
	最大值	35.44	254.11	0.49	96.70	41.51	30.60
台南場	平均值	15.45	77.46	0.18	22.79	20.45	14.38
(998)	最小值	4.67	29.95	0.00	7.14	3.42	6.64
	最大值	47.05	203.64	2.06	85.78	69.03	39.83
高雄場	平均值	23.81	91.11	0.17	23.41	29.23	19.13
(960)	最小值	7.60	47.59	0.00	10.63	12.93	6.60
	最大值	376.30	197.56	0.67	323.59	73.48	134.20
花蓮場	平均值	30.64	97.35	0.27	41.05	36.74	19.66
(1,200)	最小值	11.69	47.13	0.04	9.60	7.28	5.13
	最大值	75.21	355.85	0.74	202.93	86.70	53.48
台東場	平均值	27.97	94.75	0.16	23.75	26.84	17.65
(256)	最小值	6.90	34.68	0.00	8.03	9.38	1.20
	最大值	194.43	726.57	0.91	66.33	49.57	110.30
食用作物農地管制值[y]		200	600	5			500
污染管制標準		400	1,000	20	250	200	2,000

[z] (　)內為各場樣本數。

[y] 環保署現行土壤重金屬管制標準

表 4-17　**蔬菜食用部位鎘含量之統計值、超出標準比例、樣本來源場及採樣年度**

蔬菜	樣本數	最大值	最小值	平均值	標準偏差	超出標準 z 比例	樣本來源場 y	年度
			(mg/kg)					
小白菜	121	2.67	0.00	0.53	0.43	0.02	花蓮、苗栗、桃園*、台南	97-99
菠菜	20	1.90	0.34	1.06	0.36	0.00	花蓮	97-99
芥菜	86	0.98	0.00	0.36	0.22	0.00	花蓮、苗栗、桃園	97-98
葉萵苣	77	2.36	0.00	0.60	0.53	0.00	花蓮、苗栗、桃園	97-99
空心菜	124	1.83	0.07	0.30	0.30	0.00	花蓮、桃園、台南	98-99
莧菜	25	0.82	0.13	0.35	0.15	0.00	花蓮、桃園	97-98
甜菜	6	1.00	0.04	0.34	0.34	0.00	花蓮、桃園	97-99
芥藍	5	0.56	0.09	0.33	0.21	0.00	花蓮	99
青梗白菜	101	1.85	0.00	0.42	0.28	0.00	花蓮、苗栗、桃園、台南	97-99
油菜	17	0.92	0.23	0.50	0.18	0.00	花蓮、苗栗	97-98
紅鳳菜	31	1.97	0.00	0.45	0.48	0.00	花蓮、桃園	97-99
皇宮菜	16	0.80	0.07	0.39	0.21	0.00	花蓮、桃園	98
茼蒿	20	1.74	0.01	0.63	0.42	0.00	花蓮	97-98
韭菜	7	0.82	0.08	0.29	0.26	0.00	花蓮、桃園	97-98
過溝蕨菜	5	2.52	1.05	1.85	0.57	0.20	花蓮*	97
芹菜	26	2.86	0.20	0.70	0.50	0.04	花蓮*、苗栗、台東	97-98
蔥	228	1.87	0.00	0.29	0.29	0.00	花蓮、桃園、台東	97-99
小松菜	7	0.97	0.22	0.52	0.25	0.00	苗栗、桃園	97-98
甘藍	26	0.94	0.00	0.33	0.28	0.19	花蓮*	97-99
半結球萵苣	27	2.01	0.04	0.64	0.61	0.44	花蓮*、苗栗、桃園*	97-98
大白菜	21	1.12	0.11	0.41	0.30	0.14	花蓮*、苗栗、桃園	97-99
大芥菜	17	1.91	0.05	0.68	0.58	0.35	花蓮*、桃園	97-98
高麗菜	23	0.52	0.00	0.14	0.16	0.00	苗栗、桃園	97-98
蘿蔓	14	0.78	0.06	0.48	0.21	0.21	花蓮*、苗栗*、桃園	97-98
蘿蔔	293	1.31	0.00	0.28	0.18	0.00	花蓮、苗栗、桃園、台中	97-98
胡蘿蔔	329	1.13	0.00	0.21	0.18	0.00	花蓮、苗栗、台南、台中	97-98
甘藷	13	0.79	0.00	0.30	0.25	0.00	花蓮、桃園	97
結頭菜	18	0.24	0.00	0.11	0.08	0.00	苗栗、桃園	97-98
芋	161	1.37	0.00	0.29	0.25	0.01	苗栗*、桃園、台東	97-98
馬鈴薯	100	0.43	0.00	0.13	0.09	0.00	台南	98
薑	12	0.38	0.02	0.20	0.11	0.00	台東	97
甜菜根	19	2.32	0.00	0.56	0.70	0.16	花蓮、苗栗*	97
大蒜	5	0.21	0.00	0.10	0.09	0.00	花蓮	98
洋蔥	5	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	花蓮	98
絲瓜	100	0.47	0.00	0.14	0.11	0.00	台南	98
蕃茄	5	0.62	0.06	0.43	0.22	0.00	台東	97
甜茴香	5	0.28	0.05	0.17	0.09	0.00	花蓮	98
辣椒	5	0.47	0.15	0.31	0.12	0.00	台東	97

z 以含水量 0.92 為估計值，換算限量標準。
y 超出標準之樣本來源場以*標示。

本，超過標準的比例達 20％以上的有韭菜、蘿蔔、胡蘿蔔、甘藷四種。在調查樣本中，薑較為特殊，如以香辛植物類標準做比較，全部未超出，但有 17％樣本超過限值之 80％，如作為醃漬食品大量食用恐有攝取過量之虞。

經濟作物（春石斛）之灌溉與精緻肥培管理技術之研究　為解決春石斛因養分和水分管理不當所造成之問題，以建立春石斛最佳量產模式。本年度選定二品種（黃花和白花粉紅邊）春石斛苗（大、中、小苗）當做試驗材料，並於三月底開始進行試驗栽培及試驗處理，並分別設計不同養液配方，觀察不同春石斛品種對養液配方反應之生育特性，經 7 個月的觀察發現，春石斛之氮肥絕不可太高，溫室光線須足夠，否則雖養分充足，葉片亦茂盛，但因光線不足，光合作用效率降低，葉片變薄而軟垂，且莖桿亦會變細。春石斛光合作用效率及生育

表 4-18　蔬菜食用部位鉛含量之統計值、超出標準比例、樣本來源場及採樣年度

蔬菜	樣本數	最大值	最小值	平均值	標準偏差	超出標準 z 比例	樣本來源場 y	年度
		(mg/kg)						
小白菜	121	2.24	0.00	0.72	0.60	0.00	花蓮、苗栗、桃園、台南	97-99
菠菜	20	4.64	0.73	1.71	0.87	0.05	花蓮*	97-99
芥菜	86	3.31	0.00	0.51	0.65	0.00	花蓮、苗栗、桃園	97-98
葉萵苣	77	11.51	0.00	1.46	1.54	0.03	花蓮*、苗栗、桃園	97-99
空心菜	124	2.73	0.00	0.52	0.45	0.00	花蓮、桃園、台南	98-99
莧菜	25	0.72	0.00	0.23	0.19	0.00	花蓮、桃園	97-98
甜菜	6	0.89	0.52	0.67	0.14	0.00	花蓮、桃園	97.99
芥藍	5	0.40	0.04	0.23	0.15	0.00	花蓮	99
青梗白菜	101	3.35	0.00	0.88	0.68	0.00	花蓮、苗栗、桃園、台南	97-99
油菜	17	2.78	0.14	1.23	0.79	0.00	花蓮、苗栗	97-98
紅鳳菜	31	3.98	0.03	1.10	0.89	0.03	花蓮*、桃園	97-99
皇宮菜	16	1.00	0.00	0.39	0.33	0.00	花蓮、桃園	98
茼蒿	20	3.85	0.00	1.29	1.01	0.05	花蓮*	97-98
韭菜	7	6.11	0.00	3.52	2.47	0.57	花蓮*、桃園	97-98
過溝厥菜	5	1.33	0.54	0.86	0.31	0.00	花蓮	97
芹菜	26	3.05	0.07	0.97	0.83	0.00	花蓮、苗栗、台東	97-98
蔥	228	2.23	0.00	0.37	0.32	0.00	花蓮、桃園、台東	97-99
小松菜	7	0.77	0.00	0.24	0.28	0.00	苗栗、桃園	97-98
甘藍	26	3.67	0.05	1.09	1.05	0.00	花蓮	97-99
半結球萵苣	27	0.63	0.00	0.17	0.18	0.00	花蓮、苗栗、桃園	97-98
大白菜	21	2.39	0.17	0.73	0.51	0.00	花蓮、苗栗、桃園	97-99
大芥菜	17	2.05	0.00	0.52	0.49	0.00	花蓮、桃園	97-98
高麗菜	23	0.77	0.00	0.24	0.25	0.00	苗栗、桃園	97-98
蘿蔓	14	0.88	0.23	0.48	0.20	0.00	花蓮、苗栗、桃園	97-98
蘿蔔	293	5.32	0.03	1.25	0.91	0.42	花蓮、苗栗、桃園*、台中*	97-98
胡蘿蔔	329	6.01	0.00	1.10	0.87	0.39	花蓮、苗栗、台南*、台中*	97-98
甘藷	13	4.41	0.46	1.83	1.41	0.38	花蓮*、桃園	97
結頭菜	18	0.82	0.00	0.27	0.31	0.00	苗栗、桃園	97-98
芋	161	9.24	0.00	0.62	1.01	0.09	苗栗*、桃園*、台東	97-98
馬鈴薯	100	0.73	0.00	0.19	0.11	0.00	台南	98
薑	12	3.45	0.98	2.31	0.75	0.42	台東*	97
甜菜根	19	7.60	0.00	0.92	1.99	0.11	花蓮*、苗栗	97
大蒜	5	0.20	0.00	0.11	0.09	0.00	花蓮	98
洋蔥	5	0.40	0.07	0.21	0.13	0.00	花蓮	98
絲瓜	100	1.16	0.10	0.58	0.23	0.00	台南	98
蕃茄	5	0.90	0.21	0.54	0.29	0.00	台東	97
甜茴香	5	0.63	0.09	0.39	0.21	0.00	花蓮	98
辣椒	5	1.25	0.68	0.97	0.24	0.00	台東	97

z 以含水量 0.92 為估計值，換算限量標準。
y 超出標準之樣本來源場以*標示。

速率，於 10 月以前達最高，10 月以後溫室溫度若沒控制得宜（尤其夜溫低於 20℃），加上光線不足，則春石斛光合效率及生育速率會逐漸降低（表 4-19）。此外，春石斛若以濕式管理（介質水分含量＞75％）則介質之電導度（1：5）需低於 0.35dS/m，否則根系亦因鹽積障礙而受損，使植株無法生育正常。在植體分析方面（表 4-20），白花粉紅邊品種對磷、鉀、錳之需求較黃花多，尤其以梗之需求最明顯。而黃花對鎂、鋅之需求較白花粉紅邊多，以葉和梗之需求最明顯。

洋桔梗和菊花專業區之產期調節與品質提升之營養管理模式開發　一、洋桔梗：定植之洋桔梗常因育苗或栽種時之環境不佳而簇生化導致廢耕，或因氣溫高管理不易，花莖細短，造成品質不佳之問題。因此，本計畫研究乃利用簡易塑膠布環控溫室，於冬季和夏季各栽種一作兩品種（單瓣白花紫邊、重瓣粉紅花）之洋桔梗，利用變動式之養液管理，於溫室栽培洋桔梗。結果顯示，冬季栽培株高大多在 90～120 公分間，花苞數 8～12 朵，花約開 5～10 朵，瓶插壽命 10-18 天，視品種而異（表 4-21、4-22）。夏季栽種之洋桔梗因氣溫高，病蟲害管理不易控制（因洋桔梗對某些蟲藥敏感度高，產生藥害），花莖細短，植株在 35～50 公分左右就開花，品質不佳。擬在下年度針對洋桔梗栽種缺陷進行研究改進試驗。

二、菊花：菊花在夏季常因光週和溫度造成植株不易開花，生育不良，加上豪雨颱風淹水，菊株浸水後常發生腐敗枯死的問題。本計劃於簡易塑膠布環控溫室中，在冬季和夏季各栽種四種菊花（大黃菊、小黃菊、小白菊、小紅菊），初步結果顯示

表 4-19　調整型養液栽培對春石斛苗生育特性之影響

苗期	月份	小苗葉片數	中苗葉片數	大苗葉片數
白花粉紅邊	4 月	13.0	12.2	17.7
	6 月	14.6	15.6	27.6
	8 月	14.4	16.1	27.3
	10 月	21.5	20.9	36.2
	11 月	20.5	21.7	35.9
黃花	4 月	8.0	6.5	10.8
	6 月	13.6	19.4	16.7
	8 月	12.6	20.3	16.8
	10 月	12.2	17.9	17.1
	11 月	10.9	17.6	14.8

表 4-20　調整型養液栽培對春石斛不同部位之要素成分之影響

植株部位	營養要素濃度 (mg/kg)								
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	------------------------%------------------------					----------------------mg/kg-------------------			
小苗	白花粉紅邊								
根	1.10	0.85	1.51	0.59	0.40	198	63	15.2	104
梗	1.33	0.93	2.91	0.88	0.34	89	149	4.33	41
葉	1.88	0.72	4.54	1.01	0.38	169	548	5.48	35
小苗	黃花								
根	0.82	0.33	1.09	0.36	0.23	227	20	15.9	224
梗	0.72	0.65	1.71	0.75	0.50	124	47	9.87	149
葉	2.07	0.49	4.45	0.88	0.53	215	210	8.79	164

表 4-21　動態式養液栽培對冬季二種洋桔梗切花品質之影響 ^{z}

花色	地上部鮮重 (g)	切花長度 (cm)	葉片數 (個)	花苞數 (朵)	切花時開花數 (個)	開花直徑 (cm)	瓶插壽命 (天)
白花紫邊	83.7	102.3	47	10	3	5.7	12-18
粉紅花	82.9	105.7	55	12	2	7.9	10-16

^{z} 各調查項目中，切花成功率為全園（2,000 株）植株；切花長度、花苞數及花開直徑為 70 株之平均；瓶插壽命則為 15 瓶，每瓶 1 株之平均；生產期則為種苗栽種至收穫之時間。

當菊花光照時數不足時，會嚴重影響菊花之株高並提早開花，影響程度與菊花品種有很大相關，例如冬季栽種之大黃菊和小白菊株高約 60～80 公分，小黃菊和小紅菊株高則只有 30～40 公分。因此，冬季栽培不同品種之菊花，須調整適當的光照時數以促進株高之伸長。不同品種之菊花對養分之需求，由於尚未達到理想的菊花株高，由外觀顯示並不特別明顯，待配合光照後進一步探究之，但除株高外，菊花開花數和開花品質與瓶插壽命（約 1 個月）均佳。夏季栽種之菊花，當照光時數足夠時，四種菊花植株株高均能達到理想高度（100-120 公分），但照光時數若過長，會導致營養生長時間過長，延遲生殖生長和採收的時間。

仙履蘭健康種苗快速量產技術之研究　本研究之目的根據氣候條件、仙履蘭不同生育期，研發仙履蘭最佳之養液配方與施用技術，擬定仙履蘭水分和養分供應量之施用標準，提高仙履蘭種苗整齊度，增進其存活率與品質，建立一套標準化之仙履蘭健康種苗快速量產技術模式，提高農民與業界之收益。於農業試驗所設施溫室內，選定三品種仙履蘭作為試驗材料，進行試驗栽培及試驗處理，並分別依大、中、小苗設計不同養液配方，觀察不同仙履蘭品種對養液反應之生育特性。初步研究結果顯示，經 8 個月養液施肥觀察發現，夏季每 3-5 天澆水一次，每 10 天噴肥一次，當氮、磷、鉀濃度在 27、6、27 mg/kg 時，仙履蘭葉片雖然較傳統栽培硬挺，但葉片變狹長且小，花梗較短且花朵亦較小，但植株罹病率從 60%降至 30%。當氮濃度在 60 mg/kg 以及鉀濃度在 300 mg/kg 時，葉片雖然變大，但根系鹽分累積較快，若噴水次數不夠或施肥次數及施肥量未降低時，則仙履蘭介質易鹽積（如表 4-23）而導致根系受損壞死，光合效率及生育速度降低且恢復速度很慢，因此，須特別注意仙履蘭鹽分累積情況及灌溉次數。其次，仙履蘭苗生長發育時間很長（從苗株至開花株約需 2-3 年），故根系對養分的需求較一般蘭花低，須特別注意，否則根系易腐爛。而養液施肥對仙履蘭葉片發育反應敏銳，須特別注意養液的施肥次數及施肥量。若介質鹽分太高（EC（1：5）＞0.30 dS/m），需注意一段時間（如一個月）後，應將多餘鹽分洗除。

建立高育成率之種苗生產與栽培技術　一、火鶴花：本計畫之目的是建立火鶴花幼苗至成株精緻肥培管理技術，研發最佳滴灌式養液栽培技術，提出適用之養液管理模式，藉由栽培期間不斷觀察火鶴花之生育特性，本年度已初步擬定修正火鶴花馴化苗在泥炭介質經 11 個月的栽培，養液主要營養要素濃度約：N35～60、P15～20、K140～200、Ca40～60、Mg15～30 mg/kg，火鶴花馴化苗經 11 個月之栽培，株高平均從約 10 公分生長至約 54 公分、葉長 32 公分、葉寬 18.5 公分、花梗長 45 公分、有商品價值之花苞數約 6 朵，花苞片平均長約 13 公分、花寬約 9.2 公分、花心長約 5.5 公分（表 4-24、4-25）。

二、蝴蝶蘭：（1）不同肥灌模式對換盆初期蝴蝶蘭之根及葉生育之影響：探討不同灌溉量及氮鉀比養液對換盆初期蝴蝶蘭根及葉生育之影響。研究結果顯示：過多之給水量及高養液氮鉀比，皆會加深換盆衝擊對蝴蝶蘭根系生育之影響。降低養液氮鉀比及減少給水量，有利蝴蝶蘭根系生育。相對，亦減弱葉片之貯積強度（表 4-26）。

（2）蝴蝶蘭精緻肥培管理模式技術之建立：本計劃之目的建立蝴蝶蘭不同生育期（小苗、中苗和大苗）之精緻肥培管理模式，以解決蝴蝶蘭養分及水分之管理調控以及開花整齊率問題，建立高效率低成本之產期調節優質適栽模式。本年度經由栽培期間對蝴蝶蘭小苗、中苗和大苗之生育特性之觀察，已初步擬定蝴蝶蘭經 6 個月栽培三種苗期之主

表 4-22　動態式養液栽培對冬季二品種洋桔梗之葉片要素成分之影響 [z]

種類	植體部位	植體要素成分含量									
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
		--------------------%					----------------------mg/kg				
單瓣白花紫邊	葉片	1.73	0.19	3.63	0.65	0.58	114.0	71.4	6.75	35.7	30.80
	莖梗	0.57	0.14	2.57	0.15	0.18	36.4	10.2	5.03	16.3	9.56
	花苞	1.52	0.28	1.70	0.13	0.22	46.8	12.4	3.79	40.8	23.00
重瓣粉紅花	葉片	2.07	0.22	3.40	0.99	0.72	151.0	111.0	11.20	32.9	25.20
	莖梗	0.59	0.12	2.94	0.21	0.31	36.2	12.4	4.68	13.3	9.19
	花苞	1.60	0.26	2.01	0.18	0.21	41.8	17.5	2.14	33.6	16.40

[z] 每品種採樣時期均為收穫期，為 50 株之平均值。

要要素濃度：N20～50、P15～30、K140～200 mg/kg，以白花紅心而言：從 5 月至 9 月，蝴蝶蘭葉數由 5 葉變 8 葉，葉長由 14.4 公分變 21.2 公分，葉寬由 6.52 公分變 8.28 公分。

坡地荔枝肥灌系統之研究　比較坡地荔枝園不同肥灌處理對荔枝生育及養分流失之影響，以建立坡地荔枝園最適宜之肥培管理模式，有利於荔枝產量穩定及品質提升，期提高農民收益，並可作為其他產業借鏡。本試驗在本分所 11 度坡地設區，採逢機完全區集設計，七處理，二重複，各處理均

表 4-23　仙履蘭植株生育調查（中苗、紅肉餅）

月份	EC (dS/m)	葉片數	葉片長 (cm)	葉片寬 (cm)
4	0.23	3.9	12.01	3.72
5	0.28	5.6	12.63	3.91
6	0.41	5.1	12.54	3.96
7	0.39	5.8	12.68	3.82
8	0.40	5.8	13.43	3.93
9	0.55	5.3	13.75	3.92
10	0.45	5.3	13.95	3.94
11	0.38	5.3	13.88	3.79

z 以上數據為 30 株平均值（為固定株調查）。

表 4-24　養液栽培對火鶴苗（邱比特，株高約 10 公分）種植 11 個月後生育特性之影響

生育性狀 z						
株高 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	切花長度 (cm)	佛燄苞片長 (cm)	佛燄苞片寬 (cm)	瓶插壽命 （天）
53.5	31.5	21.3	44.1	12.5	9.2	14-20

z 各調查項目中，為 30 株之平均；瓶插壽命則為 15 株之平均。

表 4-25 泥炭介質養液栽培火鶴（邱比特）對火鶴植株各部位要素成分之影響

植體部位	植體要素成分含量 z									
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	--------------------%				----------------------	------------------------mg/kg				----------------------
	生育 2 個月									
葉片	1.75	0.31	3.98	2.12	0.47	198	233	592.0	82	32.9
葉梗	1.19	0.36	3.99	3.84	0.47	52	61	91.0	61	19.6
根	1.70	1.03	4.77	2.72	1.21	142	54	59.0	50	14.0
	生育 10 個月									
葉片	1.85	0.21	3.60	2.21	0.68	141	132	218.0	54	32.5
葉梗	1.43	0.28	3.89	3.45	0.57	76	32	28.0	75	20.2
苞片	1.76	0.28	2.98	1.25	0.33	81	21	13.0	94	
肉穗	2.32	0.40	2.54	2.93	0.76	70	57	7.8	104	
花梗	1.10	0.25	3.97	0.83	0.35	37	3	3.3	117	
根	1.22	0.74	5.61	3.33	1.17	314	52	52.0	80	15.5

z 要素成分為 10 株之平均值。

表 4-26　不同肥灌模式對換盆初期蝴蝶蘭之根及葉生育之影響

試驗處理				健康根數 (根數／盆)		葉片大小 z (cm／葉)	
No	灌肥量 (ml／盆)	肥料成分 ($N-K_2O-P_2O_5$)	濃度 (mg L^{-1})	處理 2 個月	平均值	處理 3 個月	平均值
L1	170	無	－	5.44a[y]	4.80A[x]	12.3c	13.0B
L2		20-20-20	0.5	4.76b		13.0b	
L3		20-20-20	1	4.17c		13.9a	
L4		10-30-20	1	4.83b		12.9b	
F1	340	無	－	4.72a	4.05B	12.6c	13.7A
F2		20-20-20	0.5	4.04b		13.6b	
F3		20-20-20	1	3.22c		14.8a	
F4		10-30-20	1	4.21b		13.9b	

z 1/2（葉片長+葉片寬），最新成熟葉

y 同一行標示相同小寫字母之平均值，表示處理間無顯著差異 $P \leq 0.05$（n = 25）。

x 同一行標示相同大寫字母之平均值，表示處理間無顯著差異 $P \leq 0.05$（n = 100）。

採用百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理，供試主作物為黑葉種荔枝，每逢降雨觀測水土流失量及分析逕流水養分含量，並按時進行覆蓋率調查、土壤水分含量測定、荔枝葉片分析、土壤理化性分析及荔枝生育調查等工作，以探究坡地荔枝園最適宜之肥灌模式．本年度為試驗之第一年首要工作在設置坡地荔枝肥灌系統之研究試驗區及完成肥灌系統之設置，並按時進行各項觀測調查工作，據本年度各項初步觀測結果顯示：坡地荔枝園採用肥灌處理可以增加土壤水分含量及減少養分流失量。由於本年度試區剛完成設置，覆蓋作物尚未完全覆蓋，施肥及肥灌尚在進行中，尚未能完全顯現水土保持及肥灌處理效果，有待繼續進行試驗，始能確立坡地荔枝園最適宜之肥培管理模式。

生物性肥料

多功能非共生固氮細菌 *Azotobacter* sp.之開發與應用　本研究計畫擬開發高固氮效率且兼具分泌促進作物生長物質功能之菌株（*Azotobacter* sp.），應用於產製生物性肥料及多功能有機質肥料，提供農民另一種氮肥來源的選擇，以減少或取代對化學氮肥及其他無機肥料之施用量，避免對化學肥料的過度依賴。進行探討 *Azotobacter*A42 菌株於液態型菌劑分散介質及固態型菌劑分散介質中繁衍之族群數、固氮活性及 IAA 產出量，以及菌劑保存之較適合條件與保存期限之探討。試驗結果，*Azotobacter*A42 於 6 種菌劑固態型分散介質中，繁衍 1 星期後的族群數，以分散介質 D 的族群數 $10^{8.73}$ cfu/ml 較高，其次依序為分散介質 A、介質 B、介質 C、介質 E 及介質 F，於介質 D 的族群數為介質 F 者的 26 倍 （圖 49）；固氮活性，以分散介質 E 的 297.7 ηmole C_2H_4/g.hr 較高，其次依序為分散介質 A 與介質 C 及介質 F，於介質 B 與介質 D 的固氮活性，則測不出（圖 50），但 *Azotobacter*A42 接種於菌劑各固態分散介質，經繁衍 1 星期及 2 星期後，樣品測不出 IAA 含量。液態型菌劑保存於 5℃條件下，經 8 星期後 *Azotobacter*A42 的族群數仍保有 10^8 cfu/ml（圖 51）以上。

甜瓜及番茄離地有機栽培養液調配和施用技術之建立　本研究以有機質肥料混拌稻殼和蛭石做為栽培介質，以自行醱酵有機液肥和棕櫚灰濾液調配不同鉀氮比例之有機液肥（分別為 3/1、4.5/1、6/1），並以日本山崎養液配方為對照處理，於簡易網室進行春、夏兩作甜瓜、秋作番茄自動噴灌槽式離地有機栽培試驗。試驗結果顯示：春作甜瓜追施不同鉀氮比例之有機液肥處理，單果鮮重、果徑和糖度與山崎養液配方之差異不顯著，3/1、4.5/1 處理之單果鮮重皆可達 450 公克（表 4-27）；夏作甜瓜追施液肥鉀氮比 3/1、4.5/1 處理，單果鮮重、果徑與山崎養液配方之差異不顯著，糖度雖略低於山崎養液配方，然皆達 12 度（表 4-28）；秋作番茄試驗，自定植後 140 日生育期間產量調查結果顯示：處理間每株鮮果重、粒數皆差異不顯著。液肥

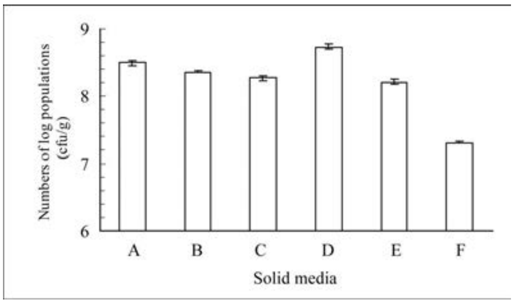


圖 49　*Azotobacter*A42 於固態分散介質繁衍 1 星期後的族群數。

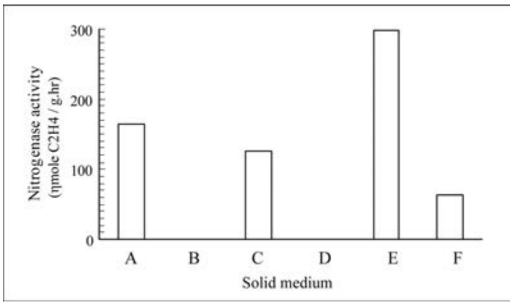


圖 50　*Azotobacter*A42 於固態分散介質繁衍 1 星期後的固氮活性。

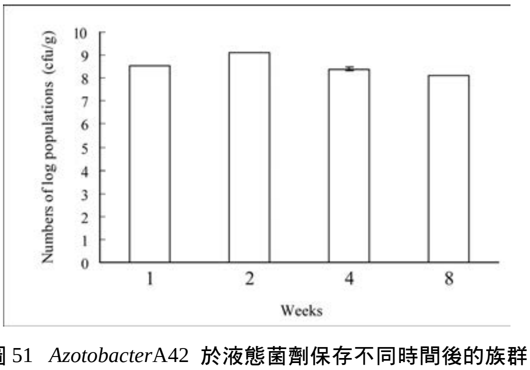


圖 51　*Azotobacter*A42 於液態菌劑保存不同時間後的族群數。

鉀氮比 6/1 處理之單果鮮重約為 26 公克，略低於山崎養液配方，而 3/1、4.5/1 處理則與山崎養液配方無明顯差異。不同處理間之糖度差異顯著，其中鉀氮比 6/1 處理最高，達 7.0，依序為 4.5/1、3/1，而 3/1 處理之糖度與山崎配方差異不顯著（表 4-29）。

微生物菌劑對香蕉生長與黃葉病病害程度之影響　香蕉黃葉病（Fusarium wilt）是目前影響台灣香蕉產業發展之最大限制因子，本年度測試叢枝菌根菌與市售微生物菌劑（*Pseudomonas putida* 與 *Trichoderma asperellum*）對香蕉生長與黃葉病病害程度之影響。香蕉品種為北蕉（Pei Chiao, AAA），試驗地點在台灣香蕉研究所香蕉栽培園區內。試驗結果顯示：接種菌根菌之處理其香蕉生長勢最好（表 4-30），株高比對照組高 16 cm（高 12.6%），而葉數比對照組多 2.4 葉（多 36.9%）。接種菌根菌處理之香蕉其葉片黃化程度、假莖縱裂程度、假莖維管束褐化與塊莖維管束褐化程度皆比對照組小（分別小 25%、25%、30%、28%），罹病率

表 4-27　追施不同鉀氮比例有機液肥對春作甜瓜產量和品質之影響

處理	單果鮮重 (g fruit^{-1})	果徑 (cm)	糖度 (°Brix)
K/N＝3/1	451.3±24.3a[z]	32.4±0.5a	10.7±0.8a
K/N＝4.5/1	452.3±28.5a	32.0±0.6a	10.7±0.5a
K/N＝6/1	442.3±30.2a	31.7±0.8a	10.4±0.7a
山崎養液配方	424.7±15.8a	31.4±0.8a	10.6±0.2a

[z] 同欄英文字母相同者表示經 LSD（P＜5%）檢定，沒有顯著差異。

表 4-28　追施不同鉀氮比例有機液肥對夏作甜瓜產量和品質之影響

處理	單果鮮重 (g fruit^{-1})	果徑 (cm)	糖度 (°Brix)
K/N＝3/1	358.3±10.7a[z]	29.0±0.4a	12.1±0.2b
K/N＝4.5/1	351.8±18.0a	28.7±0.5a	12.1±0.9b
K/N＝6/1	386.7±28.2a	29.7±0.9a	12.4±0.8ab
山崎養液配方	365.8±28.3a	29.4±0.9a	13.6±0.5a

[z] 同欄英文字母相同者表示經 LSD（P＜5%）檢定，沒有顯著差異。

表 4-29　追施不同鉀氮比例有機液肥對秋作番茄產量和品質之影響

處理	每株鮮果重 (kg plant^{-1})	每株粒數 (fruit no. plant^{-1})	單果鮮重 (g plant^{-1})	糖度 (°Brix)
K/N＝3/1	0.93±0.06a[z]	33±3a	27.8±1.0a	6.5±0.1b
K/N＝4.5/1	0.96±0.05a	35±1a	27.6±0.5a	6.7±0.2ab
K/N＝6/1	0.88±0.04a	34±1a	26.0±0.7b	7.0±0.1a
山崎養液配方	0.92±0.03a	32±1a	28.5±0.5a	6.5±0.1b

[z] 同欄英文字母相同者表示經 LSD（P＜5%）檢定，沒有顯著差異。

表 4-30　香蕉移植前與移植 158 天後之生育調查[z]

處　理[y]	移植前調查			移植 158 天後調查	
	株高 (cm)	葉數 (No.)	總鮮重 (g)	株高 (cm)	葉數 (No.)
CK	19.8±2.3a[x]	8.1±0.8a	66.2± 8.6a	127±17ab	6.5±1.4b
AM	17.6±1.6b	7.6±0.9a	60.3±13.7a	143±18a	8.9±1.0a
AM+BIO	17.6±1.6b	7.6±0.9a	60.3±13.7a	121±10b	7.2±1.3b

[z] 試驗地點為台灣香蕉研究所，移植日期為 98 年 12 月 3 日，移植 158 天為 99 年 5 月 10 日。
[y] 處理有三種，CK 為對照組；AM 為接種菌根菌 Glomus clarum；AM+BIO 為接種菌根菌（Glomus clarum）、假單胞菌（Pseudomonas putida T2）與木黴菌（Trichoderma asperellum）。
[x] 同欄英文字母相同者表示經 LSD（P＜5%）檢定，沒有顯著差異。

亦比對照組小 14%。接種菌根菌後再接種市售微生物菌劑（*Pseudomonas putida* 與 *Trichoderma asperellum*）之處理與對照組無明顯差異（表 4-31）。由以上結果可知，接種菌根菌可降低香蕉黃葉病之病害程度與罹病率，但降低病害的幅度還不能符合實際的需要，還要搭配其他因子。本試驗中所使用之市售微生物菌劑並非針對香蕉黃葉病病害，由本試驗可知該市售微生物菌劑與菌根菌一起施用無法降低香蕉黃葉病之病害程度與罹病率。

農業環境保護

水旱田之地下水補助與氮素淋洗　本研究為探討台灣幾種不同作物制度施用氮肥對氮素污染地下水之潛量，乃在農業生態系長期研究站之試驗區埋設非破壞性田間滲漏計進行滲漏監測，並收集地表以下一公尺深之滲漏水，分析氮素濃度，以計算不同作物系統之氮素淋洗量，包括（1）農試所嘉義分所荔枝原生種保存區及慣行農耕荔枝園區；（2）嘉義分所溪口農場雙期作水田與水旱輪作田；（3）台南場雲林分場雙期作水田與水旱輪作田。溪口與雲林農場分別有不同施肥量處理。依據 96-99 年監測結果如表 4-32、表 4-33 以及表 4-34，土壤物理性變異大，部份田區重覆間之量測結果差異大，本研究以所得數據之平均值代表各作物系統之氮素淋洗結果。嘉義分所荔枝園與溪口農場同為坋質粘壤土，但因荔枝園為紅壤，土壤結構較佳，且長期都是旱田，而溪口與雲林農場為水田或水旱輪作田，易產生犁底層，故荔枝園水分淋洗率高於溪口與雲林農場者。自然生長園在較少的擾動下，土壤孔隙分布較佳，且凋落物量較多，使土體累積較多有機質，氮素逐漸釋出，故滲漏率與氮素淋洗量均較傳統管理園高。溪口農場水田氮素淋洗率低，加上土壤物理性變異大，因此 100-180 間施肥量差異不未造成氮素淋洗量之差異，顯示施用 180 kg N /ha 以內，氮素淋洗量低於總施用氮量的 5%，旱田因灌溉量少，氮素淋洗量更低。雲林分場試驗田土壤為砂質壤土，因此無論水田或旱田，氮素淋洗率都較溪口農場者高，但仍低於 10%。推論雲林與溪口農場在現行的耕作方式下，推估不致造成地下水污染。

養豬廢水再利用於玉米栽培之肥效　養豬廢水中含有大量之營養鹽，可供作物生長所需之養分來源，若將未經處理之廢水直接再利用施於田間，則可取代部分化肥之施用並減少三段式廢水處理消耗之費用與能源。養豬廢水依據豬舍形式、飼料配製等差異，其含氮量約 0.1%至 0.5%。為瞭解養豬廢水再利用與施用化肥之效益，進行養豬廢水與化肥利用於春作食用玉米（寶蜜）之肥效與氮素之利用效率比較，作為未來養豬廢水施肥推薦之參考。試驗之

表 4-31　香蕉移植 158 天後之黃葉病病害程度與罹病率 [z]

試驗處理 [y]	葉片黃化	假莖縱裂	假莖維管束褐化	塊莖維管束褐化	罹病率 (%)
CK	0.91±0.14a [x]	0.83±0.20a	2.06±0.27a	2.54±0.36a	100
VA	0.68±0.13b	0.62±0.17a	1.45±0.34b	1.83±0.40b	86
VA+BIO	0.89±0.11a	0.79±0.15a	2.04±0.39a	2.49±0.45a	98

[z, y, x] 說明如表 4-30。

表 4-32　嘉義分所荔枝園自然生長園與永續農耕園年度滲漏量及氮素淋洗量

年份	作物	處理 [z]	降雨量 (mm)	灌溉量 [y] (mm)	滲漏量 (mm) 滲漏率 (%)	氮投入量 (kg/ha) 施肥/落葉	降雨	灌溉	氮淋洗量(kg/ha) 氮淋洗率(%)
97-98	荔枝	NE1	2,050-2,244	0	872-1,157 (43-51%)	130	26.1-26.9	0	26.6-49.7 (39-75%)
		NE2			237 (20.4%)	130	26.1-26.9	0	19.6 (33.9%)
		CA			628-774 (31- 44%)	58-148	26.1-26.9	0	4.9-8 (12-22.8%)

[z] NE：原生種保存區；CA：慣行農耕園。
[y] 灌溉量為概估量。

養豬廢水取自霧峰峰成牧場之高床式豬舍廢水，氮、磷酐、氧化鉀含量約為 0.45、0.16、0.30%。田間試驗設計採逢機完全區集（RCBD），每一試區面積約 120 M^2，養豬廢水以人工噴灑方式施用，施氮量分別為 0、80、160 和 240 kg-N/ha，磷、鉀肥分別以過磷酸鈣與氯化鉀追補至等量。成熟後進行產量調查並測定植體氮含量。田間試驗結果顯示，施用養豬廢水之產量約為化肥之 9 成（圖 52），並以氮施用量 160 kg-N/ha 產量最高；植體氮含量分析顯示（圖 53），隨施肥量增加植體乾重增加，植體氮含量增加，並於氮施用量 160 kg-N/ha 達到最高。進一步分析玉米之氮利用率顯示（圖 53），化肥之氮利用效率為 18%至 55%，養豬廢水之氮利用效率為 20 至 50%（80 kg-N/ha）。施用養豬廢水對於氮素利用率約為化肥之 9 成，兩者之氮素利用率均是隨施肥量增加而降低。試驗結果顯示，養豬廢水再利用之春作食用玉米栽培之推薦量需略高於化肥者，約為 170kg N/ha。

表 4-33　溪口農場永續農耕區與傳統農耕區年度滲漏量及氮素淋洗量

年份	作物	處理[z]	降雨量 (mm)	灌溉量[y] (mm)	滲漏量 (mm) 滲漏率 (%)	氮投入量 (kg/ha) 施肥	降雨	灌溉	氮淋洗量 (kg/ha) 氮淋洗率 (%)
96-98	水稻	LL-SA	321-1,386	670-680	108-381 (7.5-23%)	80-100	12-14.6	3-21	0.6-3.5 (0.5-3%)
		LU-CA	321-475	670-675	199-293 (17-21%)	140-180	6-14.6	4-14	1.5-3.6 (1-2%)
		LU-SA	321	670	201 (20%)	100	16.2	3.9	5.8 (5%)
	甘藷	LU-CA LU-SA	1,386	30	293-411 (21-29%)	60-80	15.3	0.5	2.1-3.2 (2-4%)
	花生	LU-CA LU-SA	760	18	92-147 (12-18.9%)	20-45	14	0.1	2.2-4.5 (6.5-7.5%)

[z] SA：永續農耕；CA：慣行農耕；LL：雙期作水田；LU：水旱輪作。
[y] 灌溉量為概估量。

表 4-34　雲林分場永續農耕區與傳統農耕區年度入滲量及氮素淋洗量

年份	作物	處理[z]	降雨量 (mm)	灌溉量[y] (mm)	滲漏量 (mm) 滲漏率 (%)	氮投入量 (kg/ha) 施肥	降雨	灌溉	氮淋洗量 (kg/ha) 氮淋洗率 (%)
97-99	甘藷	LU-SA LU-CA	1,710	30	1,022-1,067 (59-61%)	60-80	18	1.0	3.4 -5.6 (3-7%)
		UU-SA UU-CA	1,710	30	64-315 (4-18%)	60-80	18	1.0	1.3 -5 (1-6%)
	水稻	LU-SA	356-492	715-900	584-894 (48-71%)	100	12-13	1.2-20	6-9.6 (5.5-8.5%)
		LU-CA	356-492	715-900	612-806 (50 -64%)	160	12-13	1.2-20	5.2 -13.6 (3-8%)
		LL-SA	356-492	715-900	421-666 (35-53%)	100	12-13	1.2-20	2.3 -4.6 (2-3.5%)
		LL-CA	356-1,030	715-680	276-471 (23-27%)	160	11-13	3.5-20	10-18 (5-10%)
	花生	LU-SA	1,030	40	368 (34.5%)	20	11	20	1.7 （3.5%）
		LU-CA	1,030	40	450 （33%）	45	11	20	6.3 （8.5%）

[z] SA：永續農耕；CA：慣行農耕；LL：雙期作水田；LU：水旱輪作。
[y] 灌溉量為概估量。

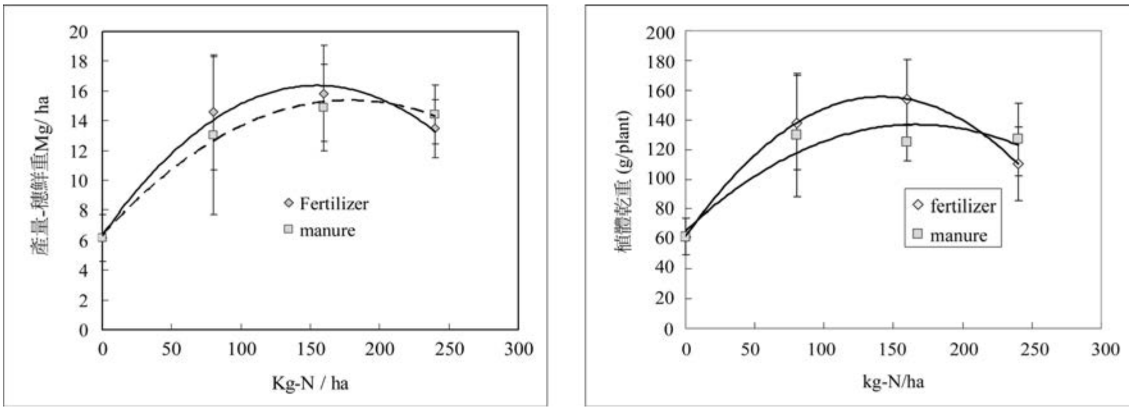


圖 52　施氮量對於玉米產量與玉米植體乾重之影響。

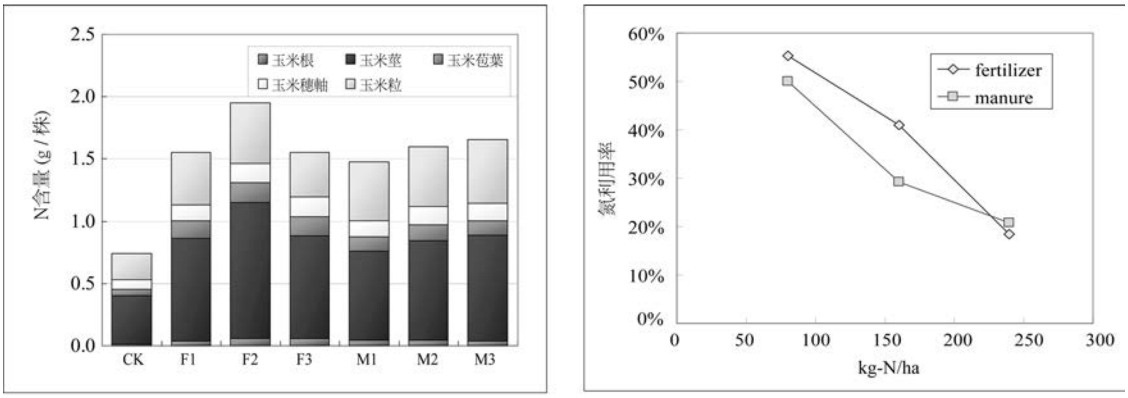


圖 53　施氮量與玉米之氮含量與氮利用率。

農產加工

柿單寧之開發與利用　柿子（*Diospyros kaki* L.）的品種分為澀柿（astringent）及甜柿（non-astringent）兩大類，其澀柿之澀味主要是因柿果肉中含有大量可溶性單寧。單寧含有許多羥基，易與蛋白質或金屬離子結合而形成沈澱。分析澀柿之柿肉和柿皮之總酚含量，以牛心柿為澀柿樣本，其柿肉和柿皮的鮮物重量比分別為 85.44%和 14.25%，水分含量則分別為 83.20%和 75.22%。鮮物柿肉之總酚含量（12.33 mg/g）較柿皮（14.86% mg/g）為低，但乾物之總酚含量則柿肉（73.13 mg/g）較柿皮（59.66 mg/g）為高，此乃因新鮮柿肉含水量較柿皮高。牛心柿總酚分布分別為柿肉占總含量的 83.31%，而柿皮占 16.69%。取加工廢棄之新鮮柿皮以 1-10 倍水量於常溫超音波萃取，總酚萃取量 3.31-4.04 mg/g, 以 1：6 的萃取比例略高；tannin 和 non-tannin 酚類萃取量分別 0.72-0.85 mg/g 和 1.99-2.19 mg/g。萃取固液比對新鮮柿皮萃取酚類含量無明顯影響。柿皮乾粉以 10-40 倍水量，於溫度常溫、40℃、60℃、80℃、100℃萃取總酚，水萃液酚類以 non-tannin 酚類為主，萃取量為 6.25-13.9 mg/g，而 tannin 含量僅為 0.16-0.66 mg/g，兩者均隨固液比增加而略增高，溫度 100℃下萃取量明顯高於其他溫度。柿萃液和 Au、Fe 和 V 等元素溶液混合有沈澱產生；B、Mo、Se 和 Si 等元素溶液混合有明顯呈色反應，表示柿液中單寧和部分元素螯合形成錯合物。柿萃液對未處理之工業電鍍廢水亦具有澄清淨化能力，未來或可作為工業廢水處理劑之潛力。

不同品系胡蘿蔔及彩色甜椒活性物質之分析　食品中的類胡蘿蔔素為維生素 A 之先質，具有抗癌、抗氧化之多重生理功能，亦為一良好的食品天然色素及抗氧化劑，本研究針對市售及農試所栽種之多種胡蘿蔔及彩色甜椒為研究材料，進行不同品系（種）胡蘿蔔及甜椒類胡蘿蔔素含量及氧自由基

吸收能力（ORAC）抗氧化能力分析，以建立種原資料庫，供作日後育種人員栽種、業者或消費者多樣化選擇之依據。試驗結果顯示甜椒的類胡蘿蔔素含量介於 0～5 mg/100 g 之間；α-胡蘿蔔素及 β-胡蘿蔔素並存於許多品系胡蘿蔔中，α-胡蘿蔔素含量介於 0～1.27 mg/100 g 鮮重，β-胡蘿蔔素則介於 0～1.76 mg/100 g，含量最高之品系為 957，多數品系未能檢出，整體上，外觀越橘者二者含量越高。氧自由基吸收能力（ORAC）分析結果，以 952 品系含量最高，達 4,295 µmol TE/100 g，外觀呈現黑色，由於其類胡蘿蔔含量並非檢測樣本中最高者，推論其抗氧化能力應有其它物質所貢獻。

柳橙乳酸飲料開發 本試驗選擇柳橙、胡蘿蔔作為原料，分別榨汁後不同比例混合，再加入果寡糖（50 g/L），經 121℃；20 min 滅菌後，接種 300 億克菲爾乳酸菌進行發酵，於 40℃下培養 18 小時。分析結果顯示，柳橙汁和胡蘿蔔汁混合比率以 1:1 得到最高乳酸菌含量，乳酸菌數可達 10 CFU/log 以上。發酵後可添加海藻酸丙二醇以避免乳酸果汁分層。

乳酸發酵後的混合果汁，其 pH 值由 4.72 降至 3.72，乳酸含量為 27313.90±102.94ppm。成品以蔗糖將乳酸果汁調配四種不同糖度，經 30 位消費者品評試驗後以糖度約 29-30°Brix 的比較受到消費者的喜愛。此產品結合柳橙、胡蘿蔔和乳酸菌製成具有保健功效之乳酸發酵飲料，增加柳橙產品多元化，可望提升柳橙銷售量。

食用菇類機能性成分萃取與應用 食用菇類中所含的麥角固醇又稱麥角甾醇，為維生素 D_2 之前驅物，攝入體內之麥角固醇，經日光照射後會轉化成具生理活性之維生素 D_2，維生素 D 有助於人體鈣質的吸收，並能預防好發於高齡長者的骨質疏鬆症。供試菇類包括秀珍菇、杏鮑菇及香菇，成分分析顯示，秀珍菇萃取物之總酚及粗蛋白質含量相對高於杏鮑菇及香菇；杏鮑菇總醣含量顯著高於秀珍菇及香菇；光照對主成分影響不顯著。菇類經 UV 照射不同時間水萃取或酒精萃取之麥角固醇及 Vit.D_2 含量，如圖 54-A 所示，水萃取物之麥角固醇含量為 25.07-56.5 µg/g dext，秀珍菇含量相對高於杏鮑菇及香菇；麥角固醇含量隨 UV 照射時間延長有下降趨勢，無論是否照射 UV，水萃取物未測得 Vit.D_2。酒精萃取物之麥角固醇含量為 1.34-2.40 mg/g dfb，杏鮑菇含量相對高於秀珍菇及香菇，含量隨 UV 照射時間延長而下降圖 54-B 所示。未經照射 UV 之酒精萃取物未測得 Vit.D_2，經 30-60 min. UV 照射，Vit.D_2 含量 10.5-21.1 µg/g dfb ，秀珍菇 UV 照射 60 min.之麥角固醇轉換為 Vit.D_2 之比例顯著高於杏鮑菇及香菇，如圖 54-C 所示。抗氧化活性測定，菇類水萃取物之 FRAP 值 16-48 Vit.C mM/g，TEAC 值 124-356 torlox mM/g 及 ORAC 值 3865-8197 torlox µM/g（如圖 55 所示），秀珍菇及香菇之抗氧化活性顯著高於杏鮑菇；經 UV 照射不同時間，對水萃取物之抗氧化活性影響不顯著。

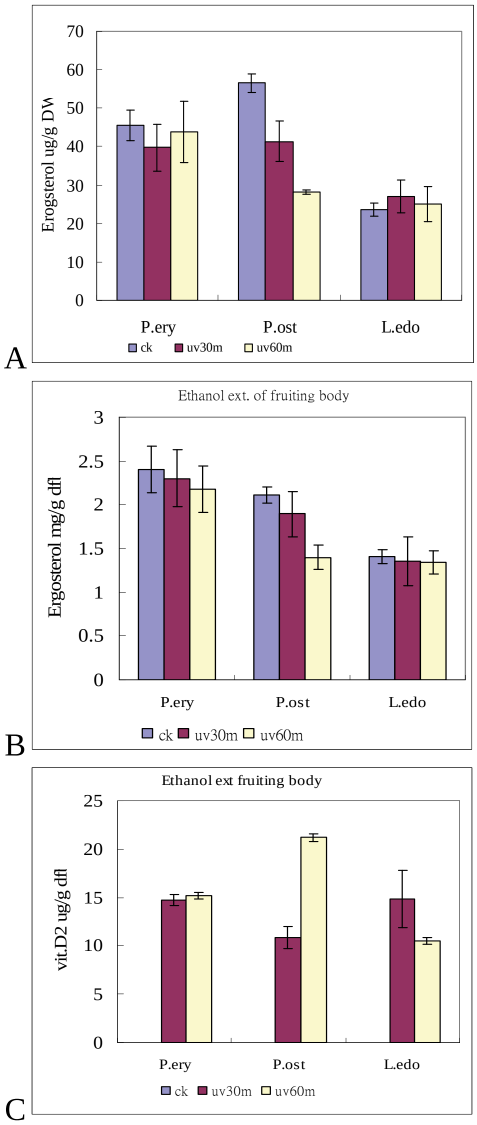


圖 54　菇類經 UV 照射不同時間以水萃取或酒精萃取之麥角固醇及 Vit.D_2 含量。

毛木耳萃取物於便秘改善應用研究　生活忙碌，日常食物精緻化，造成攝食纖維素不足，便秘成為臨床上腸胃機能最常見的病症。木耳萃取物含大量纖維質及多醣，具有開發為腸胃保健機能食品之潛力。以 6 週齡之 SD 大鼠為試驗動物，分為兩組，分別為控制組（AIN93 配方飼料）及處理組（以 5%木耳多醣取代 AIN93 配方飼料中之 Solka-Floc 纖維素）；每組各 16 隻（雌雄各 8 隻、Ck-♂、Apoly 5%-♂、Ck-♀、Apoly 5%-♀），經一週的適應後開始餵食處理組飼料，共飼養 8 週。於第 0、4 及 7 週收集糞便進行分析。試驗顯示，處理組之糞便之水分含量（圖 56），短鏈脂肪酸乙、丙、丁酸的含量顯著高於控制組;處理組大鼠糞便中 *C. perfrigens* 菌數則低於控制組達顯著性差異（圖 57）。第 8 週取出盲腸分析顯示，處理組大鼠盲腸內容物之含水量相對顯著高於控制組（圖 58）；亦顯著的影響盲腸內容物之菌相及短鏈脂肪酸含量。

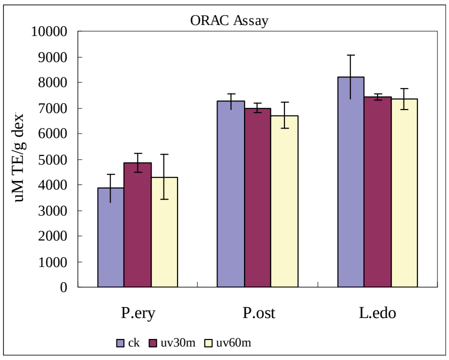


圖 55　菇類水萃取物之抗氧化性 ORAC 值。

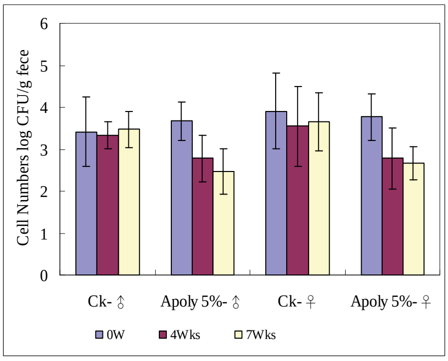


圖 57　實驗期間 SD 大鼠糞便中 Clostridium perfrigens 菌數。

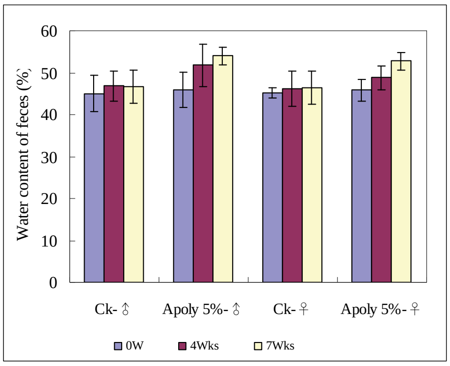


圖 56　實驗期間 SD 大鼠糞便中水分含量。

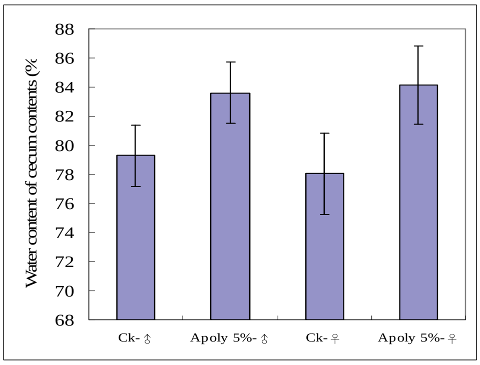


圖 58　餵食 8 週後 SD 大鼠盲腸內容物之水分含量。

植物病理

病毒病害

瓜類退綠黃化病毒之純化與多株抗體製作 99 年 8 月於宜蘭壯圍採集嘉玉甜瓜植株果實經 ELISA 檢測，無其他病毒（CABYV、CGMMV、CMV、MYSV、PRSV-W、SLCPhV、WSMoV、ZYMV）反應，但以 CCYV HSP70h 引子對進行 RT-PCR 可得一 500 bp 的擴增條帶。收集這些植株的果實，以 10% chloroform 淨化後，利用 polyethylene glycol（MW8000）沉降、高低速交替離心及硫酸銫等密度離心進行病毒純化，結果從 2145 g 罹病果肉中獲得病毒收量為 16 mg。 取 2mg 病毒顆粒試液製備多株抗血清，製成後利用 SDS-immunodiffusion 測定抗血清與同源抗原的反應力價為 1/2，與健康葉片則無反應。純化的病毒試料經系列稀釋後，各項試驗可測得的病毒濃度分別為：100 μg/ml（SDS-immunodiffusion）、1 μg/ml（Western blot）、1 μg /ml（immuno-dot）、0.1 μg/ml（indirect ELISA）及 0.1 μg/ml（RT-PCR）。

南部地區瓜類病毒病害調查 以間接酵素連結免疫抗體分析法（Indirect-ELISA）調查高雄、屏東、台南地區現有洋香瓜、西瓜、扁蒲、胡瓜產區四種主要瓜類病毒（矮南瓜黃化嵌紋病毒 ZYMV、木瓜輪點病毒－西瓜型 PRV-W，胡瓜嵌紋病毒 CMV，胡瓜綠斑嵌紋病毒 CGMMV）發生感染情形，以及田間自然複合感染病毒種類與病徵表現差異，結果顯示四種瓜類均以 ZYMV 感染情形最為嚴重，PRV-W 次之，其中扁蒲感染 CGMMV 比例亦高。田間不同病毒複合感染情形極為普遍，其中以 ZYMV 與 PRV-W 複合感染為主，ZYMV 與 CMV 或 CGMMV 複合感染則較少。不同病毒複合感染對於植株造成的病徵比單一病毒感染者嚴重，病毒單獨感染多出現輕微的斑駁嵌紋或捲曲，複合感染易出現葉片及果實嚴重畸型或頂芽壞疽，造成植株矮化及生長停滯。以種子出芽及種子直接研磨法進行五種瓜類（西瓜、洋香瓜、胡瓜、扁蒲及南瓜）種子 CGMMV 帶毒檢測，種苗生理畸型比率約 5-10%，種子之直接研磨液以 CGMMV 血清檢測（ELISA）未測得病毒反應；以同批種子播種至 40 孔穴盤，扁蒲於兩片本葉時期以 ELISA 可測得 CGMMV 反應。

利用表現蛋白製備蕃茄斑點病毒多原抗體 民國 98 年仁愛地區種植甜椒約有一半栽培面積，栽培一個月左右的甜椒即有超過十分之一的植株發病，罹病株上位葉黃化，具有壞疽斑，接著引起植株萎凋，經初步診斷由蕃茄斑萎病毒（*Tomato spotted wilt virus*, TSWV）引起。病毒經由分離、回接甜椒，完成科霍氏法則確認此一引起甜椒黃化壞疽，並造成大面積植株死亡的病害確由蕃茄斑萎病毒引起。之後進行其核鞘蛋白基因之選殖與定序分析，與 GenBank 已登錄之核苷酸序列相同度達 94.4-97.7%，胺基酸相同度達 98.2-100%。選殖蕃茄斑萎病毒的核鞘蛋白基因至蛋白表現載體，利用 *E. coli* 大量表現其核鞘蛋白作為抗原，克服病毒粒子不易純化的障礙，委外免疫白兔製備多元抗血清。自抗血清中抽取其免疫球蛋白，建立此多元抗體於 ELISA 與 Western blotting 之檢測系統，此多原抗體檢測系統能除了能檢測罹病植株，亦能準確及有效率以 Western blotting 檢測媒介昆蟲薊馬是否帶毒，作為流行病學上發布警報與防治的基礎。

番椒微斑駁病毒全長度基因體定序分析 番椒微斑駁病毒（*Pepper mild mottle virus*, PMMoV）屬於 Tobamovirus 病毒屬，以前稱為菸草嵌紋病毒番椒系統（*Tobacco mosaic virus* pepper strain, TMV-P），此病毒可感染帶有 L 抗病基因的番椒植株。Tobamovirus 病毒屬的病毒因病毒粒子穩定，不需要媒介昆蟲媒介傳播，在田間常以植株接觸或人為操作傳播，此病毒並可以污染潛在種皮的方式，待植株發芽時侵入小苗，達到種子帶毒的結果，日本曾經調查過其番椒品種 Niska-spika 的種子帶毒傳播至子代的比例高達 30%。本實驗自南投縣埔里一帶栽培的甜椒（green pepper）（*Capsicum annuum*）植株上分離得到 PMMoV 的分離株（PMMoV-PL），此分離株可感染紅藜（*Chenopodium amaranticola*）、白藜（*Chenopodium quinoa*）、圓葉煙草（*Nicotiana benthamiana*），但不感染番茄（*Solanum lycopersicum*），經 3 次單斑分離後接種於圓葉煙草進行繁殖。利用 CF-11 純化病毒雙股 RNA，作為選殖與定序分析的材料來源。定序之 PMMoV-PL 基因體全長度含 6356 個核苷酸，轉譯出 4 個蛋白，其中鞘蛋白含 157 個胺基酸，分子量為 17.2 kDa，與 SDS-PAGE 分析純化病毒的分子量相符。和 GenBank 上登錄的 11 個全長度

PMMoV 序列（Access no. AB126003、AB254821、AB276030 、 AB000709 、 AB069853 、 M81413 、AB113117、AB113116、AB550911、AY859497、AJ303228）相比，相同度介於 99.6％～94.6％之間，和 Tobamovirus 病毒屬其他病毒相同度低於 70％。

甘藷病毒診斷鑑定技術研發 於南投縣埔里鎮採集輕微嵌紋、葉脈透化（vein clearing）病徵之台農 66 號甘藷。利用對應 Potyvirus 屬病毒基因體核糖核酸 3' 端之簡併式引子對，以反轉錄聚合酶連鎖反應增幅出約 1,370 bp.核酸片段。與登錄於基因庫（GenBank）之甘藷病毒 G（Sweet potato virus G, SPVG）分離株比對核酸序列，與親緣最近之 SPVG-Eg 病毒其 CP 核苷酸序列相同度有 95％，由此確認分離株為甘藷病毒 G，演化關係顯示甘藷病毒 G 與甘藷羽狀斑駁病毒（Sweet potato feathery mottle virus, SPFMV）的親緣關係較近，與甘藷潛伏病毒（Sweet potato latent virus, SPLV）的親緣關係較遠。陸續於甘藷栽培地區採集呈現嵌紋（mosaic）、斑駁（mottle）、黃斑（yellowing spot）等病徵之藷葉，結果顯示於嘉義採得之台農 71 號、台農 31 號、台農 66 號，花蓮採得之台農 66 號、57 號、31 號及芋心甘藷等五個品種有 SPVG 感染。於田間甘藷病毒常為複合感染，甘藷羽狀斑駁病毒與甘藷潛伏病毒的複合感染使台農 57 號產量減少 24.5％。利用摩擦接種及嫁接方式分離出單一病毒，經反轉錄聚合酶連鎖反應（RT-PCR）及核酸序列解序確認三種長絲狀病毒在台農 66 號甘藷及奎藜上之病徵。

朱槿病毒病發生情形與病毒種類鑑定 從瑞芳鎮、礁溪鄉、三星鄉、冬山鄉、新社鄉、台中市、霧峰鄉、田尾鄉、埤頭鄉、西螺鎮、台南市等地、包括行道樹、野生、公園花圃、圍籬、盆栽等朱槿植株葉片共採樣 401 個樣本，經 ELISA 檢驗，101 個與 *Hibiscus chlorotic ringspot virus*（HCRSV），81 個與 *Hibiscus latent Singapore virus*（HLSV）呈正反應。從霧峰朱槿所分離的‘朱槿 2’經電子顯微鏡形態觀察，血清學反應，設計引子對以 RT-PCR 檢定，核酸比對等程序鑑定‘朱槿 2’確屬於 HLSV。將其接種奎藜繁殖，以硫酸銫等密度離心純化病毒，並製備抗血清。採樣調查過程中發現市售嫁接株有健康植株，如‘泰國大黃花’及‘黃山’可當為健康種原。市售扦插用枝條經調查及鑑定，檢定 27 個品種（系）共 171 支枝條，有 18 支帶有 HCRSV，38 支帶有 HLSV。本年度利用這些枝條扦插的成活株經病毒檢定，共 8 個朱槿品種 73 株，有 4 株感染 HCRSV，12 株感染 HLSV。

感染葡萄風信子之 *Potyvirus* 病毒鑑定及其檢測試劑開發與應用 具輕微黃化嵌紋病徵之進口葡萄風信子罹病組織粗汁液可與 *Potyvirus* 屬病毒專一性單株抗體產生正反應。利用 *Potyvirus* 屬之廣效性引子對 HRP 5/Oligo-dT 進行反轉錄─聚合酶鏈鎖反應（RT-PCR），可由葡萄風信子罹病組織之全量核酸中增幅出一與預估相符合的核酸片段（約 1.2 kb）。此 RT-PCR 產物經選殖及定序後，獲得一核酸 Ma2 選殖株。Ma2 選殖株之核苷酸與胺基酸序列與 *Potyvirus* 屬的葡萄風信子嵌紋病毒（Muscari mosaic virus，簡稱 MMV，序號 EU042752）的鞘蛋白基之核苷酸和胺基酸序列皆有高於 98％之相同度，顯示此葡萄風信子病毒為 MMV 之一分離株（isolate）。利用細菌生合成系統成功地表現 Ma2 全長度鞘蛋白（分子量估計約 29.7 kDa），並作為免疫抗原進行多元抗體製備，所獲得之 Ma2 抗血清（As-Ma2）可應用於 ELISA 及西方轉漬法（western blotting）。As-Ma2 抗血清與四種豆類病毒（BCMV、BlCMV、BYMV 及 SMV）、兩種天鵝絨病毒（OrMV 及 PtVY）、兩種瓜類病毒（MVbMV 及 ZYMV）以及一種茄科病毒 PVMV 等之鞘蛋白分子量相關位置有免疫反應，顯示 As-Ma2 於血清反應中可廣效應用於此等 potyviruses 的血清檢定。完成 Ma2 核酸專一性檢測之引子對，應用於病毒之核酸檢測。本研究針對 MMV 病毒之檢測試劑進行開發，對於進口葡萄風信子種球之病毒監測具有實質之助益。

真菌病害

台灣水稻稻熱病菌菌株差異之研究 本年度採集本島地區 13 個縣共 42 個鄉鎮市等區域罹稻熱病之病組織標本，經單胞分離得一期作 142 株、二期作 31 株，共 173 株稻熱病菌株。其中北部 33 株、中部 65 株、南部 51 株、東部 24 株。最適生長培養基方面，北部新屋、中部溪州、南部美濃及東部關山四支菌株，除關山菌株於培養第 9 日在高粱及糙米磨漿培養基中生長半徑分別為 40 mm、38.6 mm 外，其餘處理則介於 22～31 mm 之間，並無顯著差異。四支菌株於不同培養基上呈現型態各異，除 YSA（yeast extract starch agar）與 10％ V8 瓊脂培養基外，稻熱病菌株均會在其餘測試之培養基上形成黑色素，僅程度上差異。最適生長溫度方面，四株測試菌株除在 36℃均無法生長外，於 12～32℃間仍具生長活力，以 28℃最適合四株測試菌株生

長，其次為 24℃、32℃；12℃生長勢最差。型態測量值方面，測量 119 株培養於 10% V8 瓊脂培養基之菌株分生孢子，其孢子形狀、大小略有差異，總體長寬平均為 25.6×9.5 µm（範圍 17.0～41.2×6.7～14.8 µm）。其中以溪口菌株長度 31.0 µm 為最長；霧峰菌株長度 21.9 µm 為最短。菌種保存測試中，保存於無菌水及滅菌稻稈、稻節及穗稈片段之菌株，經 6 個月取樣測試其菌株活性，均仍保持良好生長能力，將持續測試其保存效果。有性世代測試中，至目前為止測試 26 株菌株共 325 個處理，尚未發現有子囊殼等有性世代構造產生。

莧菜疫病菌 *Phytophthora amaranthi* 之存活、抗藥性及病害防治　莧菜疫病自 96 年在台灣出現以來，目前僅侷限於西螺地區，發病時期為每年 11 月下旬至翌年 6 月為止。該疫病菌為一新菌，單獨培養會產生卵孢子，在植株殘體中可形成大量卵孢子，為主要殘存器官，在 20～28℃的環境下可在土壤中存活至少 1.5 年以上，並誘發嚴重病害。該菌對滅達樂 metalaxyl 有輕微的抗性，在添加 100 mg/L（ai）滅達樂藥劑的培養基上的生長率為對照處理的 26.7-43.6%。進行溫室與田間藥劑防治試驗，供試藥劑包括福賽得、亞磷酸、快得寧及達滅芬，結果除快得寧（1,500×）藥效不佳外，所有供試藥劑均有良好的防治效果，但以達滅芬（4,000×）對葉部病害防治效果最佳，次為福賽得（500×）與亞磷酸 （500 與 1,000×）；防治莖基部腐敗時，亞磷酸（400×）、福賽得（400×）及達滅芬（2,000×）均可完全抑制病害發生。田間試驗則以亞磷酸（500×、1,000×）與福賽得（200×）的抑病效果最佳，福賽得（400×）次之，達滅芬（2,000×）再次之，而快得寧（500×）幾無防病功效。此外，評估土壤蒸汽滅菌方法之抑病功效，將連作土壤以蒸汽（80℃）處理 30 分鐘或 60 分鐘，均可完全將土攘深度 20 cm 以內的疫病菌與腐霉菌（*Pythium aphanidermatum*）完全消滅，但無法消滅 25 cm 以下腐霉菌。蒸汽處理顯著降低幼苗猝倒病的發生，使罹病率由 5.5%分別降低到 2.95% 與 1.85%；並顯著抑制疫病菌引起之成株莖基腐病，使發病率由 12.5%降低到 0%與 2.5%，但對腐霉菌造成的莖基腐病之抑制力較差。

台灣瓜類疫病之調查、病原菌鑑定與病原性測定　調查我國瓜類疫病之發生情形，並自 54 區罹病田的病組織上分離疫病菌，經形態特性鑑定與核醣體內轉錄區間（ITS）DNA 基因序列比對，危害我國的瓜類疫病菌主要有兩種，包括 *Phytophthora capsici*（番椒疫病菌）與 *P. melonis*（香瓜疫病菌）。其中 *P. melonis* 分離自胡瓜、苦瓜、冬瓜、香瓜（洋香瓜、甜瓜、美濃瓜）及西瓜，它主要危害胡瓜與苦瓜的莖基部與其他瓜類的果實；而 *P. capsici* 則自香瓜、西瓜、南瓜、玩具南瓜、扁蒲、冬瓜及胡瓜分離得到，主要侵染寄主果實，或造成幼苗猝倒與莖基部腐敗。*P. melonis* 屬於 Waterhouse 分類群中的第 6 群，其形態特性為孢囊頂生、卵圓形～長橢圓形、不具乳突、不脫落，再生內生孢囊；無厚膜孢子；異絲或偏同絲型，藏精器底著，直徑超過 20 µm 以上。該菌之 ITS（its1/5.8S/its2）DNA 序列全長度為 826 bp，NCBI 基因庫之登錄號為 GU111616～8，與資料庫中 *P. melonis* 的相似度最高達 100%，該菌曾被命名為 *P. drechsleri*。比較兩種疫病菌對於不同瓜類的侵染力，以游走子懸浮液接種幼苗的葉部與莖基部，結果顯示兩病菌對胡瓜（5 品種）、甜瓜（2）、洋香瓜（1）、冬瓜（1）、西瓜（1）、扁蒲（1）、南瓜（1）、苦瓜（1）均有相當的致病力，但絲瓜（1）則否。其中胡瓜、香瓜、冬瓜對 *P. melonis* 較感病，而香瓜、 南瓜及扁蒲對 *P. capsici* 感受性較強。此外，自瓜類分離的 *P. capsici* A^2 菌株可以感染藍星甜椒，但 *P. melonis* 則否（表 5-1）。

利用葉圓片接種法測定甜瓜白粉病菌對化學藥劑克收欣之感受性　利用化學藥劑是防治甜瓜白粉病最快速有效的方法，但病原菌易產生抗藥性，由於白粉病菌為一種絕對寄生真菌，無法以培養基培養測試抗藥性，故本研究開發葉圓片接種法以測定該菌對化學藥劑−克收欣之感受性。葉圓片接種法如下：將二層滅菌濾紙置於培養皿內，添加適量之 M-solution 養液與各種濃度供試藥劑，再置放以打孔器取下直徑 1.5 公分之葉圓片，正面朝上，以吹落孢子的方式接種白粉病菌。於葉圓片表現對克收欣抗感性之菌株，亦於盆栽植株上出現相同的抗感藥性，表示葉圓片檢測法可做為甜瓜白粉病菌對克收欣藥劑之抗感藥性測定。以此法檢測得感藥菌株在克收欣 10 ppm 以下即無法生長，然而抗藥菌株即使處理克收欣 1,000 ppm 生長無顯著受抑制，且抗感藥性與供試菌株生理小種 1 或 5 無關。從台南取樣之 5 支菌株均對農藥克收欣有抗藥性，而從霧峰取樣之 5 支菌株則抗感藥均有。抗或感克收欣的甜瓜白粉病菌在 15 種供試甜瓜品種的葉圓片上，均出現與 IRANH 品種甜瓜相同的抗感藥反應，甜瓜品種分別為 IRANH、Vedrantis、PMR-45、PMR-5、WMR-29、PI-124112、PI-414723、

表 5-1　近年來台灣瓜類疫病菌（*Phytophthora* species）之調查與分離情形

寄主	為害部位	疫病菌分離		
		P. capsici	*P. melonis*	總數
胡瓜	莖基部、根系、果實	2 (3A¹)ᶻ	18 (19A¹：30A²)	20
冬瓜	果實、莖不、葉	1 (4A²)	5 (8A¹：9A²)	6
苦瓜	莖基部	0	2 (2A¹：1A²)	2
香瓜（洋香瓜、甜瓜、美濃瓜）	果實、莖、葉	7 (12A¹：4A²)	2 (1A¹：2A²)	9
西瓜	果實、莖、葉	3 (4A¹：8A²)	3 (5A¹：5A²)	6
南瓜	果實、莖、葉	6 (1A¹：20A²)	0	6
玩具南瓜	葉、莖、根	1 (3A¹)	0	1
扁蒲	果實、莖、葉	2 (8A²)	0	2
總數		22 (21A¹：44A²)	30 (35A¹：47A²)	52

ᶻ 罹病田數目；括號內為菌株配對型數目。

MR-1。翠蜜、香華、嘉玉、金輝、天華、藍寶石、蜜世界、秋華二號等。克收欣 100 ppm 可明顯抑制感藥菌株之分生孢子在葉圓片上發芽及長出菌絲，亦對菌絲生長有影響，但對抗藥菌株則否。供試菌株中，抗克收欣者亦對同屬於 stroburolin 系列之亞托敏、三氟敏與百克敏均具有抗藥性，但對快諾芬、賽普洛、平克座、四克利、得克利與依滅列則無明顯抗藥性。

紅龍果果實真菌性病害之調查與研究初報　紅龍果為我國新興果樹，栽培面積近千公頃，主要分布中部、南部與東部地區，目前可外銷日本，深具發展潛力。有關紅龍果病害，除極少數病害曾被正式報導外，其餘資訊甚為不全。已有正式記錄的紅龍果病害，僅有 *Biporlaris cactivora* 引起的果實腐敗病，及兩種病毒【火龍果嵌紋病毒（PtMV）與仙人掌病毒 X（CVX）】病害。農試所近 1～2 年採集台中后里、南投集集、花蓮玉里及市場販售之紅龍果果實進行採收後果實病害調查，初步結果顯示，紅龍果的果實真菌性病害至少有 5 種以上，除已經發表之 Biporlaris 果腐病外（在台灣並不普遍），依出現頻率與重要性依序為炭疽病（*Colletotrichum gloeosporioides*; *C. capsici* 及 *C. boninense* 等引起）、濕腐病或軟腐病（*Rhizopus stolonifer* 引起）、*Diaporthe/Phomopsis* complex（至少有 3～5 種 species）與 *Alternaria alternata* 引起的果腐病，及 *Penicillium citrinum* 引起的果實青黴病等。這些病害造成果實迅速腐敗，嚴重影響果實之儲架壽命，尤其濕腐病可在 2-3 天內造成果實嚴重腐爛，完全沒有商品價值，該病菌經由採果時之果蒂傷口入侵，在雨季採收的果實發病非常嚴重。這些病害中，*C. gloeosporioides* 引起的果實炭疽病、兩種 *Phomopsis* 引起的果腐病及 *R. stolonifer* 引起的果實濕腐病已經完成接種試驗，確定其病原性，其餘可疑病菌之病原性尚在試驗中。

木瓜及草莓病害綜合管理　本試驗旨在依病蟲害情況將既有的非農藥植物保護資材作策略性的運用，配合田間管理，達到減少甚或完全不需使用化學農藥的目的。期能建立策略管理方式，推介給相關各界。木瓜與草莓各設有 A、B 二處試驗田，每處試驗田皆設 GAP 管理、慣行管理及對照組等三個處理。田間調查結果，木瓜主要病害有白粉病（*Oidium* spp.）、疫病（*Phytophthora palmivora*（Butler）Butler）、炭疽病（*Colletotrichum gleoesporoides* Penzig, *C. capsici*（Syd.）Butl. et Bisby 及 *C. acutatum* J. H. Simmonds）、蒂腐病（*Lasiodiplodia*（*Botryodiplodia*）*theobromae*）及 *Phomopsis spp.* 引起的果腐病。另外發現 *Corynespora cassiicola* 危害葉片與果實，引起褐斑病。GAP 區病害管理，除施用「亞磷酸」外，無使用其他防治病害之農藥，與使用化學農藥的慣行區在病害發生上無顯著差異。草莓病害，苗期以炭疽病為主，施用「活力能」可有效抑制。

番石榴立枯病生態調查與病害管理模式之建立　番石榴立枯病可危害番石榴所有栽培時期，罹病植株會由部分枝條出現葉片黃化枯萎與落葉的病徵。病勢發展迅速時，葉片直接於枝條上乾枯不掉落。發病後期病原菌可於維管束中系統性遷移，造成植株死亡。今年度研究重點在於開發並確定番石榴立枯病菌（*Nalanthamala psidii*）的半選擇性培養基配方，並藉以評估該病原菌於土壤與枝條上殘存的能力。在 9 種碳素源與 21 種氮素源中，於修正之 Czapek-Dox 培養基中以 3%的蔗糖與 0.3%的

甘胺酸作為碳氮素源可有效促進 *N. psidii* 的生長。於前述基礎培養基中測試 8 種農藥與 2 種抗生素對於 *N. psidii* 的生長抑制效果，結果調整基礎培養基的 pH 值約為 6，並添加 5 μg ml^{-1} iprodione, 1 μg ml^{-1} azoxystrobin, 200 μg ml^{-1} neomycin, 及 200 μg ml^{-1} streptomycine 所配製成的半選擇性培養基，可有效偵測人工帶菌土與田間土混合的土壤中 *N. psidii* 的族群變化。立枯病菌的殘存能力方面，在 30℃定溫箱中，*N. psidii* 的族群在 49-63 天內由 1.2-4.7×10^5cfu ml^{-1} soil 降至無法偵測。在三處試驗田中，由兩次試驗結果得知 *N. psidii* 在土壤中的族群分別在 28-63 天內由 2.8-4.4×10^5 cfu ml^{-1} soil 降到 0.002-1.2×10^4 cfu ml^{-1} soil 以及 1.2-8.1×10^5 降至 0.072-2.3×10^4 cfu ml^{-1} soil。此外，定期偵測大社、燕巢產區採集之番石榴立枯病罹病枝條上的立枯病菌，結果該病原菌在田間環境下，於枝條中至少可殘存 122 天。

建立番石榴病蟲害綜合管理體系　本研究針對番石榴果實常見病害進行病原菌收集與保存，99 年度已收集具有病原性之番石榴黑星病菌（*Guignardia psidii*）2 株、瘡痂病菌（*Pestalotiopsis psidii*）3 株炭疽病菌（*Colletotrichum gloeosporioides*）4 株，並已分別進行長期保存。此外，分別測試四氯異苯腈、腈硫醌、達滅芬、福賽得、菲克利、三泰隆、賽福座、待克利等八種衛生署已訂定殘留容許量高於 1 ppm 的藥劑對於番石榴炭疽病菌、黑星病菌及瘡痂病菌的菌絲生長抑制情形，結果待克利與賽福座對於前述三種病原菌的菌絲生長抑制效果優於其他六種藥劑。番石榴害蟲調查部分，於本分所番石榴試驗田進行害蟲相調查，結果幼葉上主要為蚜蟲為害；中老葉主要受螺旋粉蝨、黑疣粉蝨為害；花器上可見花薊馬危害；果實害蟲則包括薊馬、東方果實蠅、瓜實蠅及介殼蟲等，與各產區常見的害蟲相一致。

台灣褐根病發生現況調查—新竹縣市及苗栗縣　本年度完成新竹縣、新竹市及苗栗縣之褐根病調查，共計調查 397 處，包括新竹縣 133 處、新竹市 74 處及苗栗縣 190 處；發生褐根病危害共計 74 處，包括新竹縣 18 處、新竹市 23 處及苗栗縣 33 處；發現寄主上產生子實體者有 13 處。寄主包括相思樹、楓樹、肯氏南洋杉、亞力山大椰子、洋紫荊、羊蹄甲、茄苳、木棉、肖楠、阿勃勒、木麻黃、香椿、朴樹、樟樹、竹柏、鳳凰木、龍眼、檸檬桉、大葉桉、垂榕、印度橡膠樹、榕樹、菩提樹、銀樺、龍柏、台灣欒樹、楓香、苦楝、七里香、桂花、山櫻花、桃、掌葉蘋婆、櫸榆及台灣櫸木等共計 329 棵。

褐根病菌之生物特性及其病害防治方法之研究　由 *Phellinus noxius*（Corner）G. H. Cunningham 所引起的褐根病，為熱帶與亞熱帶地區木本植物重要之根部病害，其病徵包括根部組織腐敗，進而導致全株萎凋枯死。褐根病菌為多犯性，全世界寄主超過 200 餘種，在台灣其寄主已超過 130 餘種，海拔 1,000 公尺以下地區之木本植物大多有發病記錄，果樹類之寄主有 20 餘種。本計畫擬收集分析褐根病菌之親緣關係，並研發防治策略，目前收集 157 株菌株，親緣關係分析相同度（identity） 皆相當高。並篩選出 6 株 *Trichoderma* sp.菌株，對褐根病菌之抑制效果良好，此 6 株菌株之最適生長溫度為 24-32℃，8℃以下及 40℃以上則不生長。目前防治褐根病效果較好之藥劑為三泰芬可濕性粉劑、撲克拉乳劑及滅普寧可濕性粉劑，經測試撲克拉 10 ppm 及三泰芬 1,000 ppm 對 6 株 *Trichoderma* sp.拮抗菌菌株有很強抑制作用，滅普寧 10 ppm 及 100 ppm 之抑制率則較低。

台灣主要果樹採後病害之研究　芒果及酪梨的採後病害以 *Lasiodiplodia theobromae*、*Fusicoccum aesculi*、*Neofusicoccum mangiferae*、*Neofusicoccum parvum* 等四種葡萄座腔菌屬（*Botryosphaeria*）及 *Phomopsis* spp.等真菌引起之蒂腐病及果腐病、*Colletotrichum gloeosporioides* 引起之炭疽病為主。木瓜之採後病害則包含由 *L. theobromae* 引起之蒂腐病及果腐病、*Colletotrichum gloeosporioides* 及 *C. capasici* 引起之炭疽病、*Phomopsis* sp.引起之果腐病等為主。而蓮霧之重要採後病害則以由 *C. gloeosporioides* 引起之炭疽病及 *Pestalotia* sp.引起之果腐病為主，少數由 *L. theobromae* 造成之黑腐病。利用亞托敏、賽普護汰寧、貝芬依滅列等 6 種炭疽病之化學推薦藥劑於田間進行芒果果腐病之防治試驗，結果發現以亞托敏之防治效果較佳，其病害發生率與其它藥劑間可達 5%顯著性差異。而利用溫水處理進行芒果果腐病之防治試驗則發現採收後之芒果以 58℃處理 2 min，可以顯著降低芒果果腐病之發生率。本研究另針對上述 Botryosphaeria 屬病原之核糖體非轉錄區間序列開發 nested multiplex PCR 分子檢測及鑑定技術，可實際應用於果實病斑之病原診斷鑑定。

蝴蝶蘭 Fusarium 病害在田間發生的情形　蝴蝶蘭黃葉病（sheath/root rot）主要造成植株葉片黃化、落葉，葉鞘出現黑褐色壞疽。由罹病的葉鞘與

根部可分離得到 *Fusarium solani*，挑選其中 19 個分離株接種於葉鞘上可造成植株產生黃葉，發病度（0-3）介於 1-2.5 之間。接種於根部者則無法造成植株產生黃葉，僅造成接種部位產生黑色壞疽，發病度介於 0.5-1 之間。另外，於宜蘭與雲林兩處蝴蝶蘭園內發現植株葉片與葉鞘部位有出現黑色病斑，病斑中間白化，有時病斑周圍會出現黃暈，其為灰斑病（gray spot）。由罹病部位可分離得到 *F. oxysporum* 分離株，挑選其中 N8282 與 N8284 進行葉片穿刺接種，則可產生與田間相同的病徵。又於宜蘭、屏東與彰化等三處蝴蝶蘭園內，在植株葉鞘、葉面或葉背出現有橢圓到不規則形的黑色病斑，甚至在少數品種上會出現黃葉病徵，其為黑斑病（black spot）。由罹病部位可分離得到 *F. proliferatum* 分離株，挑選其中 F0217-23 與 F0217-24 進行葉片穿刺接種，亦可產生與田間相同的病徵。調查 29 處蝴蝶蘭園，每個蘭園皆有黃葉病的發生，但是灰斑病與黑斑病皆僅有 10%的蘭園有發生。又於台南、嘉義與彰化等三處蝴蝶蘭園，調查 27 個栽培品種，其中黃葉病的發病率介於 0-59%，卻無灰斑病與黑斑病發生。於宜蘭調查兩處蝴蝶蘭園，17 個栽培品種，黃葉病發病率介於 0-31%，灰斑病發病率介於 0-7%，黑斑病發病率則介於 0-27%。

仙履蘭 *Fusarium* 病害的發生　一般所稱的仙履蘭多是指芭菲爾鞋蘭屬（*Paphiopedilium*），基本上可區分為綠葉種（如肉餅）與斑葉種（如摩帝）。於埔里一處栽種摩帝的仙履蘭園內，有發生植株由心葉基部開始，然後經下位葉基褐化腐敗，而其維管束已出現有褐化病徵。植株剛發病時，僅 1-2 條根出現維管束褐化與根腐，嚴重時整個根系發生根腐，導致植株倒伏與死亡。田間病害調查顯示摩帝植株發病率介於 10-42%，但是另一處栽種肉餅的仙履蘭園內，則尚未有本病害的發生。挑選其中 6 個 *Fusarium oxysporum* 分離株進行剪根接種與穿刺接種，分別接種於摩帝與肉餅供試植株。接種後結果顯示：該些供試菌株對摩帝與肉餅植株的發病度具顯著差異（$p<0.05$）。另外，在栽種肉餅與摩帝的仙履蘭園內也發現另一種病害，罹病植株由下位葉開始黃化、乾枯和生長不良。橫切地基部組織未見維管束褐化，僅皮層出現有褐化的病徵。有時罹病植株裸露於栽培介質之外的根會出現有根腐的病徵，並於該罹病根上長有褐紅色的子囊殼。田間病害調查顯示肉餅植株發病率介於 3-56%，摩帝的發病率則介於 10-47%，目前鑑定其病原菌為 *F. solani*。

細菌病害

水稻細菌性條斑病之發生、抗病篩選及防治技術之研發　於台灣水稻種植期間調查細菌性條斑病發生之情況，結果與 98 年相似，仍只於第二期作發現其為害，且多與水稻白葉枯病共同發生；部分田區該病害呈現不均勻分佈，多聚集於部份植株上，為與 98 年結果不同之處。於溫室接種試驗測試 69 個水稻品種對本病害之抗感病性，結果顯示除部份秈稻不發病外，其餘皆有發病，但病害等級最高只到 5.0，整體而言稉稻較秈稻感病。利用濾紙圓盤法以篩選對病原菌較具抑菌作用之天然資材，目前有效者為檸檬香茅、肉桂油和百里香油，而會產生拮抗物質的有益微生物則有 B-40、B-41、B-42 和 B-43 等 4 個菌株。

線蟲病害

以形態測量值和核糖體 DNA 序列區別二種鞘線蟲 *Hemicriconemoides mangiferae* 和 *H. litchi*（Nematoda: Criconematina）鞘線蟲 *Hemicriconemoides mangiferae* 和 *H. litchi* 二者的形態特徵相當類似，又此二種鞘線蟲曾被歸類為另一種鞘線蟲 *H. strictathecatus* 的同種異名（synonyms），因此更增加鑑定上的困難度。本研究以改良式柏門氏漏斗分離法分，從台灣地區的芒果和荔枝園中的根圈土壤中共計分離到 6 群鞘線蟲。依據雌蟲和雄蟲的形態測量值，以及核糖體 DNA（ribosomal DNA）片段序列的相同度比較分析，前述自芒果上所分離的 3 群鞘線蟲被鑑定為 *H. mangiferae*，其餘來自荔枝上的 3 群為 *H. litchi*。以掃描式電子顯微鏡觀察此二種鞘線蟲的雄蟲外表特徵，其側帶（lateral field）上皆具有 4 條側線（incisures），且皆不具有交接囊（caudal alae）的構造。由 *H. mangiferae* 和 *H. litchi* 間的 rDNA 片段序列相同度只介於 89-95%，因此應用 rDNA 片段序列的差異度，在未來將有助於鑑定此二種鞘線蟲。由於 *H. mangifeae*、*H. litchi* 及 *H. strictathecatus* 三者間的形態特徵相當類似，在分類鑑定上仍有疑慮，因此於未來如能收集更多鞘線蟲種類的 rDNA 片段序列資料，將有助於建立鞘線蟲種類間的分子層次親緣關係。

台灣地區草莓和茶園根腐線蟲 *Pratylenchus penetrans* 和 *P. loosi*（Nematoda: Pratylenchidae）之鑑定　自 96 年 10 月起，以改良式柏門氏漏斗分離法，從台灣的草莓和茶園主要產區中，總計採集

到 9 群根腐線蟲（*Pratylenchus* spp.），其中由草莓上所分離的 5 個種群皆鑑定為 *P. penetrans*（Cobb, 1917）Chitwood & Oteifa, 1952，其餘來自茶樹的 4 個種群皆鑑定為 *P. loosi* Loof, 1960。每一根腐線蟲種群之主要鑑定依據為光學顯微鏡和 SEM 的形態特徵觀察，以及形態測量值（morphometrics）的統計分析，並輔以包含完整 5.8S 基因和內轉錄區間 ITS-1 和 ITS-2，以及部分 18S 和 28S 基因序列的核糖體 DNA（ribosomal DNA, rDNA）片段序列的相似度比對分析。本研究已將 *P. penetrans* 和 *P. loosi* 的 rDNA 片段代表性序列登錄於 GenBank 資料庫中，其序列大小分別為 916 bp 和 1,238 bp，而二者的序列相同度為 80.9％。

應用動物

昆蟲分類鑑定與監測

台灣產琉璃擬守瓜分類研究　琉璃擬守瓜屬 *Agetocera* 是一群大型而美麗的金花蟲，棲息於中高海拔、取食瓜類食物；在台灣已知有兩種：大琉璃擬守瓜 *Agetocera discedens* Weise, 1922 及台灣琉璃擬守瓜 *Agetocera taiwana* Chûjô, 1962；其中台灣琉璃擬守瓜被報導在觸角第八節具顏色變異。此研究共檢查了 351 隻標本，其中 291 隻為農試所館藏標本，而自然科學博物館則有 60 隻；研究結果發現大琉璃擬守瓜 *Agetocera discedens* 為最優勢的種類，遍佈於全台中高海拔，但也不少個體採集於一千公尺以下；而台灣琉璃擬守瓜事實上是一個種群，由四個相似種所組成：台灣琉璃擬守瓜 *A. taiwana* Chûjô, 1962、余氏琉璃擬守瓜 *A. yuae* sp. nov.、周氏琉璃擬守瓜 *A. choui* sp. nov.及花東琉璃擬守瓜 *A. huatungensis* sp. nov.；除了台灣琉璃擬守瓜可用其觸角第八節的顏色與型式與其他三種區分，其餘三種只能以雄性生殖器區分；此種群除了花東琉璃擬守瓜，皆只發現在一千五百公尺以上的海拔，且屬於異域分布（allopatric distribution），非常的有趣。既然這兩類在種化現象有如此大的差異，因此其生物學上的差異就值得探討；大琉璃擬守瓜 *Agetocera discedens* 其數量多，且能存活於低地，除了取食瓜類植物，也會取食虎耳草科的狹瓣華八仙的花蜜；反之台灣琉璃擬守瓜種群相當稀少，且只侷限於中高海拔，或與是這些特質，造成高度的種化現象。

果樹重要菌質體病媒昆蟲監測、飼養與防治策略研究　調查斗六、信義及銅鑼罹患 stolbur phytoplasma（PPDTW）的木瓜園及園區可能傳播此類韌皮部病害的潛在媒介昆蟲（potential vectors），並運用 P1/Tint 廣效性引子對進行 PCR 檢測。以黃色黏蟲紙及掃網法調查各地罹病樣區的潛在媒介昆蟲，依個體總數及其所屬的分類地位來歸納，依序為飛蝨總科（Fulgoroidea）佔 58.8%～75.2%，總科之內以稻蝨科（Delphacidae）昆蟲佔 85.2%以上；角頂葉蟬亞科（Deltocephalinae）次之，佔 29.7%～32.6%；大葉蟬亞科（Cicadellinae） 昆蟲約佔 8%～15%。分子檢測部份，可自罹病株與大葉蟬艤科的白邊大葉蟬（*Kolla paulula*） 體內，增幅選殖出 PPDTW 菌質體之 16S rDNA 基因全長序列。本研究並於上述地區之木瓜罹病園，調查白邊大葉蟬全年族群動態及各季攜帶 stolbur 菌質體的帶菌率，僅有銅鑼地區的白邊大葉蟬體內可偵測出病原分子序列，檢出率約為 22.7%。為了傳病驗證與防治試驗，本研究也從事白邊大葉蟬之繁殖研究，利用水耕法已成功栽培低污染的寄主植物，葉蟬亦能完成室內之繼代飼育，所培育蟲體已運用於寄主測試、化學與物理防治試驗。本研究也證實白邊大葉蟬為多食性昆蟲，寄主除包括葡萄與木瓜等重要果樹之外，尚包括田間重要雜草如大白花咸豐草與小花蔓澤蘭等，此資訊表明對罹病樣區進行雜草管理，將有助於降低潛在媒介昆蟲的發生。

農業微小害蟲分子生物診斷鑑定技術之建立—*Tetranychus* 屬害蟎　葉蟎中的許多種類為國際間重要檢疫害蟲，危害許多農作物造成嚴重經濟損失，體型微小難以分辨。本研究即在增幅其核糖體 DNA ITS 2（rDNA internal transcribed spacer 2）片段，以此段 DNA 序列建立葉蟎之快速鑑定技術。首先採集香草作物馬鞭草 *Aloysia citrodora* Palau、紫蘇 *Perilla frutescens* Britton、薄荷 *Mentba* spp.、百里香 *Thymus thracicus* Velen 及藥用植物馬力筋 *Asclepias curassavica* L.、龍葵 *Solanum nigrum* L.上的伊凡氏葉蟎 *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard、神澤氏葉蟎 *T. kanzawai* Kishida、*T. okinawanus* Ehara 及二點葉蟎 *T. urticae* Koch，於室內以外部型態鑑定種類，最後建立其純種 isofemale line。繼之增幅並定序其 ITS 2 片段 DNA 序列，其長度各為 621、605、702 及 605 bp，AT 比例各為 66.7、65.3、67.7、及 64.8%，皆為 AT rich 基因。各種葉蟎間核糖體 DNA ITS2 片段之核酸序列相似值為 0.85～0.99(表 6-1)。根據其序列相異處建立其具種特異性的專一引子對，可各增幅出 364、251、485、506 bp 專一片段產物（圖 59），可區分這 4 種葉蟎，應用於檢疫葉蟎之鑑定。

重大流行性植物疫病蟲害監測技術之研發　本計畫目的在建立一套完善的偵察及監測系統，針對可能經由進口農產品進入我國之外來有害生物進行偵察，以利早期發現並採取適當防治措施避免其立足為害。執行成果：（一）於台中縣、南投縣、彰化縣及雲林縣共完成 56 個重要果樹檢疫害蟲偵察點的設置。99 年度共完成 72 次調查，並未發現標的害蟲，結果已回報於植物疫情管理資訊網。另

表 6-1 4 種葉蟎間核糖體 DNA ITS2 片段之核酸序列相似值

	T. evansi	*T. kanzawai*	*T. okinawanus*	*T. urticae*
T. evansi	—	0.95	0.85	0.94
T. kanzawai			0.87	0.99
T. okinawanus				0.86
T. urticae				—

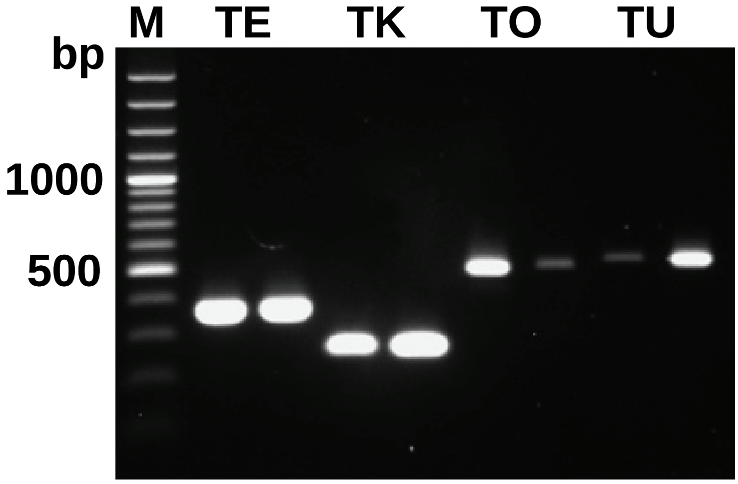


圖 59 結合一般性引子 ITS5 與各下游專一性引子 TE4/TK9/TO2/TU9 分別進行 PCR，以分別檢測伊凡氏葉蟎（TE）、神澤氏葉蟎（TK）、*Tetranychus okinawanus*（TO）及二點葉蟎（TU）之電泳圖。M 為 100 bp DNA ladder marker。

協助全國檢疫害蟲偵測網其他執行單位鑑定黃色黏板所捕獲果實蠅，全年共計 329 次，亦未發現標的害蟲入侵，結果已回報植物疫情管理資訊網。（二）瓜實蠅乾式誘殺錠專利申請及技術轉移：已於 99 年 7 月 8 日針對瓜實蠅之乾式誘殺餌劑及防治方法進行發明專利申請，並於 99 年 11 月 10 日與台灣庵原農藥股份有限公司完成乾式瓜實蠅誘殺錠製造技術專屬技術移轉。（三）東方果實蠅揮發性誘引物質檢定篩選：測試 32 種購置之植物揮發性成分對東方果實蠅誘引效果，包括酯類 8 種、烯類 7 種、酸類 1 種、醛類 2 種、酮類 2 種、醇類 3 種、烷類 6 種、氨類 3 種；其中 14 種成分與對照組間有顯著差異，未來將進一步以此 14 種成分進行組合測試。（四）協助評估無線感測網路用於田間偵察或監測果實蠅之應用潛力調查工作：99 年度於員林鎮三處番石榴園東方果實蠅無線感測系統共進行 24 次調查工作並回報系統。依徐等（2010）報告指出，系統計數與人工計數比對驗證捕獲之果實蠅，二者之相關性為 $r2 = 0.87$，在準確性上已能達到不錯的水準，顯示在田間以設備自動計數並即時傳送果實蠅密度監測資料似可適切取代部分傳統調查人力，節省人力需求。

雲嘉南地區夜蛾類害蟲密度監測 本年度夜蛾類害蟲密度監測工作自 6 月開始執行，監測範圍包括雲林縣、嘉義縣及台南縣，共計 52 鄉鎮共同參與；監測害蟲種類包含斜紋夜蛾、甜菜夜蛾及番茄夜蛾。監測初期斜紋夜蛾密度為一期作之密度高峰後期，初始密度約為近 3 年平均值的 2 倍，6-8 月密度持續降低，9 月降至最低點，而自 9 月下旬開始呈現緩慢上升趨勢（圖 60）。田間勘查發現本年度田菁限制種植及綠肥限期翻埋等措施之實施較為落實，且雲林縣全區及嘉義、台南縣部分鄉鎮推廣大面積性費洛蒙誘殺防治，斜紋夜蛾密度增長趨勢受到壓制，延後害蟲密度高峰期出現時間；此時期因主要經濟作物已採收或屆臨採收，高峰密度對農作物沒有造成顯著的危害。甜菜夜蛾與番茄夜蛾的密度變化與近 3 年之消長趨勢相近，且 10-11 月間甜菜夜蛾密度上升趨勢較過去平緩。

開發檬果小黃薊馬之監測技術 小黃薊馬偏好在檬果幼嫩部位取食與產卵，常造成幼果褐化與

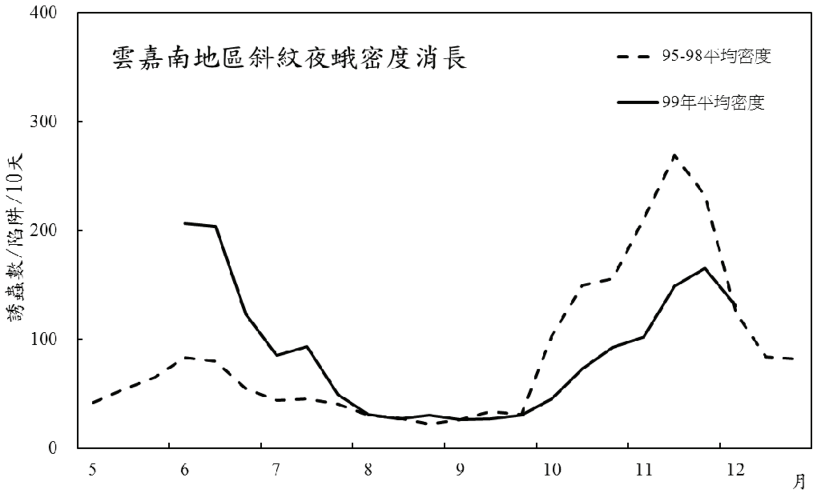


圖 60　99 年雲嘉南地區斜紋夜蛾密度消長。

結痂，是影響檬果品質最大的關鍵害蟲，其體型細小，成蟲體長約 1 毫米，肉眼不易發現其存在，環境適合時約 10 天即完成一個世代，且繁殖力大，稍不留意即錯失防治時機，並使發生數量攀升到無法收拾的地步。有鑒於此，本所與行政院農委會農動植物防疫檢疫局共同合作，推動輔導農友自行監測調查檬果害蟲發生的工作，自 99 年 9 月開始，陸續有台南市各地 18 位農友加入，共監測 24 處檬果園。此種農友自行監測檬果小黃薊馬的模式，係採用本所研究開發的檬果害蟲整合性管理技術，透過簡便省工的密度監測方法，利用 20 張黃色黏板（11×15 公分），逢機分散懸掛在檬果的幼芽、花穗與幼果附近枝條，即可由黏板誘得薊馬數量多寡，判斷是否應採取防治措施。每週由農友自行在果園懸掛並回收更換黏板，由本所研究人員彙整監測結果及發布通報，並協助分析害蟲發生的趨勢是否達到需要防治的程度。只要每週黏板平均誘到小黃薊馬達 40 隻以上，就應立即施藥防治。

生物防治

貯存溫度與時間對岡崎釉小蜂之影響　岡崎釉小蜂 (*Closterocerus okazakii* (Kamijo)) 為臺灣地區蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae* Blanchard）之優勢寄生蜂。為增進該蜂對蔬菜斑潛蠅生物防治之利用，本文探討貯存溫度與時間對其之影響。0 日齡蛹在 7℃下經貯存 1-2 週後，轉移至 25℃，羽化率即下降為 83.1-90.4%，與對照組之 97.8%呈顯著差異；而其若在 10℃貯存 1-2 週，羽化率則與對照組無顯著差異。但 0 日齡蛹在 7 與 10℃各貯存 1-3 與 1-4 週後，轉移至 25℃定溫，待羽化成蜂後，每日供應寄主蔬菜斑潛蠅幼蟲與純蜂蜜，其中僅蜂蛹在 7℃貯存 1-2 週者，其壽命、子代雌性比與對照組無顯著差異，僅子蜂數、致死寄主總數及寄生致死寄主與取食致死寄主之比值，顯著較對照組各減少 39.0-50.6、26.5-37.5 及 35.0%。其他不論蜂蛹在 7℃貯存 3 週、或蜂蛹在 10℃各貯存 1-4 週，各處理組間之雌蜂壽命、子蜂數及致死寄主總數雖均無顯著差異，但均較對照組各減少 29.4-42.2、65.8-72.7 及 42.1-60.6%。雌蜂在 15℃貯存 10-20 日或在 25℃貯存 10 日，其子蜂數與致死寄主總數均顯著較對照組各減少 60.6-68.0 與 26.0-36.2%。同時成蜂經貯存後，各處理組之日產卵與取食寄主型式與對照組不一。總之，岡崎釉小蜂之蛹與成蟲雖不適於貯存，但在其繁殖過程需貯存時，本文建議其條件，依序為 0 日齡蛹在 7℃貯存 1-2 週、其次為雌蜂在 15 與 25℃餵食純蜂蜜各貯存 10-20 與 10 日。若釋放田間做為生物農藥使用時，其貯存之條件可放寬為 0 日齡蛹在 7 與 10℃各貯存 1-2 與 1-4 週或雌蜂在 15 與 25℃餵食純蜂蜜各貯存 10-30 與 10 日。

臺潛蠅繭蜂之形態與生活史　臺潛蠅繭蜂（*Opius caricivorae* Fischer）行單產雄性孤雌生殖、單員幼蟲至蛹內寄生。交尾與否對雌蜂生殖力無影響。雄蜂一生有多次交尾（8-17 次），雌蜂多交尾 1 次，僅 4.5%交尾 2-4 次。交尾前期為 1.1 小時。

該蜂有取食寄主現象，卻不致死寄主。羽化盛期為上午 5 至 8 點，產卵盛期為上午 5 點至下午 1 點。該蜂發育不受寄主齡期影響。在 25℃下，卵至蛹期發育所需時間為 14.9-15.0 日，其中卵期為 2.2 日，幼蟲期為 5.0-5.1 日，前蛹期為 1.6-1.8 日，蛹期為 5.9-6.1 日。卵發育至蛹期之存活率為 86.5-91.6％。每日供應 40-50 隻第三齡蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae* Blanchard）幼蟲時，雌、雄蜂壽命各為 21.9±1.9 與 22.8±1.3 日，每雌蜂可產 277±16 隻子蜂，子代雌性比為 0.62±0.03。雌蜂產卵數、過寄生率及對寄主之利用率均顯著受寄主密度影響。寄主密度 20、30 及 40 隻時，雌蜂產卵數多（19.1-24.0 粒），過寄生率低（0.9-5.5％），寄主密度 1、2 及 5 隻時，雌蜂產卵數少（4.4-7.6 粒），過寄生率高（66.5-87.5％）。對寄主之利用率，寄主密度 1、2、5、10 及 20 隻時，高達 80.0-100％，但寄主密度 30 與 40 隻時，僅 59.4-62.9％。

藥劑對臺潛蠅繭蜂之影響　以帶蟲或不帶蟲菜豆苗（*Phaseolus vulgaris* var. *communis* Aeschers）浸漬法（dipping method）測試歐殺滅（oxamyl SL）、阿巴汀（abamectin EC）及賽滅淨（cyromazine SL, WP）等藥劑對臺潛蠅繭蜂（*Opius caricivorae* Fischer）未成熟期與成蟲期之影響。三種藥劑雖均對臺潛蠅繭蜂卵期無顯著毒害，但其後幼蟲至蛹期之存活率均降為 0％。成蜂各接觸三種藥劑 24 小時，其間以阿巴汀最毒，雌與雄蜂存活率各降低 90 與 46.7％；歐殺滅次之，僅降低 21.4％雌蜂存活率。致死寄主率方面，三種藥劑與寄生蜂並用，各處理組之致死寄主率均達 100％，顯著較對照組增加 35.2％。生殖力方面，阿巴汀與歐殺滅均顯著各減少 67.7-86.2％子代卵數與 100％成蜂數，賽滅淨二種劑型雖不減少子代卵數，但 100％減少子代成蜂數。成蜂各接觸三種藥劑 24 小時後，繼之供以未經藥劑處理之寄主，結果僅阿巴汀對寄生蜂壽命與生育力，各顯著減少 59.0-80.7 與 100％；至於歐殺滅與二種劑型之賽滅淨，無論對臺潛蠅繭蜂之壽命、生育力及子代雌性比均無毒。慎選賽滅淨防治南美斑潛蠅，臺潛蠅繭蜂即可獲得較佳的保育。

藥劑對蔬菜斑潛蠅二種寄生蜂之影響　岡崎釉小蜂（*Closterocerus okazakii*（Kamijo））與底比斯釉小蜂（*Chrysoncharis penthesu*（Walker））在臺灣是蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae* Blanchard）之重要本地種寄生蜂。本文以浸漬帶有寄生蜂與僅帶有斑潛蠅豆葉之方法，於室內測試歐殺滅（oxamyl SL）、阿巴汀（abamectin EC）及賽滅淨（cyromazine SL, WP）等藥劑對二種寄生蜂未成熟期與成蟲期之影響。結果得知上述三種藥劑雖對二種寄生蜂之未成熟期（卵、幼蟲及蛹期）均無顯著毒害，但對其成蟲期則均具顯著毒害。成蜂各接觸三種藥劑 24 小時，其間雌與雄蜂之存活率，僅阿巴汀降低岡崎釉小蜂各 62.9 與 7.1％，歐殺滅降低底比斯釉小蜂各 36.0 與 7.0％；生殖力方面，三種藥劑中以阿巴汀與賽滅淨對二種寄生蜂之抑制力較大，達 75.0-87.7％，歐殺滅次之達 50.6-58.3％。成蜂各接觸三種藥劑 24 小時後，繼之供以未經藥劑處理之寄主，觀察對二種寄生蜂之雌蜂壽命、雄蜂壽命、子代成蜂數及致死寄主數等，均以阿巴汀毒效最大，各減少 79.0-94.6、61.7-67.5、100 及 99.8-100％。其他藥劑則依蜂種而定，在岡崎釉小蜂測試中，僅賽滅淨二劑型減少該蜂 23.8％子代成蜂數，歐殺滅降低該蜂 30.2％子代雌性比；底比斯釉小蜂測試中，歐殺滅與賽滅淨二劑型均減少該蜂 42.4-52.5％子代成蜂數與 21.9-34.5％致死寄主數。三種藥劑分別與岡崎釉小蜂或底比斯釉小蜂並用對斑潛蠅之致死率，比單獨使用岡崎釉小蜂或底比斯釉小蜂各增加 0.6 與 1.5 倍。阿巴汀與二種寄生蜂皆不相容，歐殺滅與底比斯釉小蜂不相容，僅賽滅淨與二種寄生蜂較為相容。慎選賽滅淨防治蔬菜斑潛蠅，岡崎釉小蜂與底比斯釉小蜂即可獲得較佳的保育。

草蛉田間釋放技術評估　本試驗以瓦楞紙條作為草蛉幼蟲的釋放介質進行評估研究，將瓦楞紙條（長約 2.7 公分、寬約 1.5 公分）置入塑膠飼養盆（L×W×H = 41×31×12 cm）內，並放入同日齡之草蛉卵粒於盆內。待卵粒孵化為幼蟲，逢機抽取瓦楞紙條逐個釋放到草莓植株葉片上，觀察記錄每隻草蛉幼蟲爬離瓦楞紙條之時間：另比較以小毛筆自塑膠飼養盆內挑草蛉幼蟲至作物葉片，以及以釋放瓦楞紙條到作物葉片所需之時間。由調查結果顯示，瓦楞紙條方便地釋放到草莓葉片上，平均釋放 1 個瓦楞紙條僅約需 1.1 秒之時間，相較於傳統以毛筆挑幼蟲至作物葉片方式，可以節省天敵釋放約 5 倍時間，而且瓦楞紙條具有孔隙提供草蛉幼蟲的隱蔽空間，減少幼蟲彼此間互相殘殺，有效提升草蛉幼蟲之釋放族群數量（圖 61）。另外，在瓦楞紙條上之草蛉幼蟲 90％以上，平均在 1 分鐘內爬離瓦楞紙條到作物並隱沒於植株間，可以提升草蛉幼蟲在作物上搜捕害蟲的效率及達到防治害蟲的效果（圖 62）。

產卵紙顏色對草蛉產卵量研究　天敵昆蟲之發育及繁殖受到溫濕度的高低以及光照長短之影響，甚至影響天敵昆蟲的儲存期限；天敵昆蟲對顏

色的敏感性依不同種類而有不同的偏好差異性，故天敵昆蟲在特定顏色的飼養空間可能會影響其產卵量。本試驗研究係利用藍色、黃色、綠色、粉紅色及白色等 5 種顏色之產卵紙進行測試，分別將上述 5 種顏色產卵紙置於透明壓克力圓筒內，剛羽化一定數量之草蛉雌雄成蟲放入壓克力圓筒內，置於直立式生物生長箱內，生長箱環境設定溫度為 25±1℃，相對濕度（RH）70±5％，光週期為 14：10（L：D），每日定期觀察與記錄草蛉產卵數及更換產卵紙，至產卵第 30 日止。由測試結果顯示（表 6-2），粉紅色產卵紙之總產卵量顯著較其他顏色為多，以綠色、藍色次多，以黃色、白色最少；各顏色之產卵前期介於 6-8 日，以黃色最長。一般昆蟲對黃色或藍色較具偏好性，本測試結果係以粉紅色之產卵紙有較高之產卵量，有別於對上述顏色之偏好（圖 63）。

草蛉釋放量與害蟲棲群密度研究　為瞭解天敵昆蟲與害蟲棲群密度之關係，作為生物防治之參考資訊，進行草蛉幼蟲與害蟲密度之不同釋放比例的試驗研究。本研究係將 50、100、150 及 200 隻之棉蚜 1 齡若蟲，分別接到以塑膠盆栽種植之洋香瓜 1 片葉片（長約 12.5 公分、寬約 13 公分）上，另取草蛉一齡幼蟲接於洋香瓜該葉片上，並以紗網套於葉片及以繩帶綁妥，再將盆栽置於直立式生物生長箱內，生長箱環境設定溫度為 25± 1℃，相對濕度（RH）70±5％，光週期 14：10（L：D），每日定期觀察與記錄蚜蟲數量及草蛉發育情形，至蚜蟲被捕食殆盡或草蛉幼蟲化蛹為止。由試驗結果顯示，草蛉幼蟲具有抑制蚜蟲棲群密度的能力，草蛉幼蟲與蚜蟲比例在 1：150、1：100 及 1：50 時可以在草蛉幼蟲發育期捕食蚜蟲殆盡，以 1：50 比例在 9 日內捕食殆盡之時間最短（圖 64）。故田間蚜蟲每葉片密度低於 50 隻，或增加天敵昆蟲的釋放量，可以更有效率防治害蟲並減少葉片傷害。

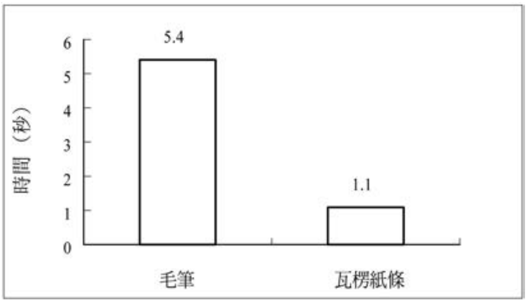


圖 61　草蛉幼蟲釋放至作物所需之時間

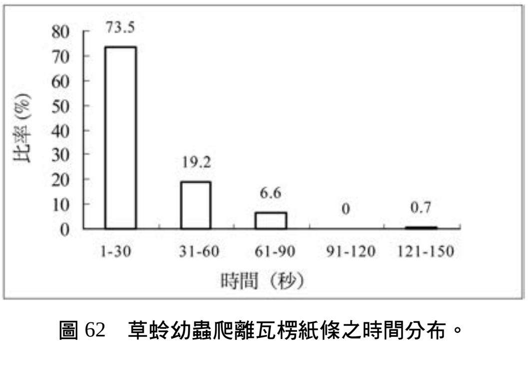


圖 62　草蛉幼蟲爬離瓦楞紙條之時間分布。

黑斑花虻為洋香瓜授粉的效果研究　藉由評估洋香瓜果實的品質來判斷黑斑花虻 [（*Eristalinus quinquelineatus*（Fabricius）]，為網室內秋香洋香瓜（*Cucumis melo reticulatus* Naud.）授粉的效果。由野外雜草花上採集黑斑花虻成蟲，在實驗室內建立族群，作為授粉試驗的蟲源。針對秋香洋香瓜進行 3 次授粉試驗。在各次試驗前以逢機方式，規劃為花虻授粉、人工授粉以及不作授粉處理的網室，每間 48 株洋香瓜。每株選用母蔓第 10 至 14 節位長出的子蔓，子蔓第一節的雌花作為授粉花。以小紙籤掛在即將開花的花苞下方，標誌開花日期。各次試驗的授粉期約有 8 至 10 天。在此期間內，每日上午將日齡 7 至 10 天的黑斑花虻成蟲 100 隻釋放到花虻授粉網室內。也在人工授粉網室內進行人工授粉。對照網室內則不進行任何授粉處理。使用花虻授粉的平均結果率達到（71.4±7.9）％，和人工授粉（74.8±11.6）％，的效果沒有差異。沒有授粉的洋香瓜平均結果率降至（21.1±20.9）％，在夏天，甚至沒有結出果實。沒有經過授粉的花朵也產生比較小型以及含糖量較少的果實：果重和含糖量，在春季分別是，（537.5±114.4）g，以及（11.8±1.0）°Bx，在秋季則是（654.4±130.3） g 和（11.3±1.8）°Bx。有授粉的花朵在夏季能產出平均重量約 1,400 g，平均糖度接近 14°Bx 的果實。經過授粉處理的洋香瓜果實品質，包括含糖量，果實重量和種子重量都明顯的大幅提升。本試驗的結果也顯示洋香瓜果實的品質也受到生長季節的影響。果實重量和種子重量、種子數之間，呈現非常高且顯著的正相關性。果實含糖量和果實重量、種子重量之間，也有正向的相關。

資材開發

東方果實蠅乾式餌劑研發　於室內進行 25 種食物源對東方果實蠅誘引效果之比較，目前已篩得

表 6-2　**群體飼養基徵草蛉成蟲於不同顏色產卵紙之產卵量** [z]

產卵紙顏色	平均日產卵量		平均總產卵量／30 對
	單對	30 對	
藍色（DIC-20）	12.4ab	372.6ab	11,183.0b
粉紅色（DIC-24）	14.8a	444.3a	13,329.0a
黃色（DIC-9）	11.5b	345.0b	10,350.0b
綠色（DIC-13）	12.5ab	373.3ab	11,199.3b
白色（DIC-583）	11.7b	349.9b	10,496.0b

[z] 試驗結果以 SPSS 17.0 版本統計軟體進行變方分析，再以最小顯著差異（Fisher's least significant difference, LSD）法比較處理間之差異，顯著差異水準為 $P<0.05$。

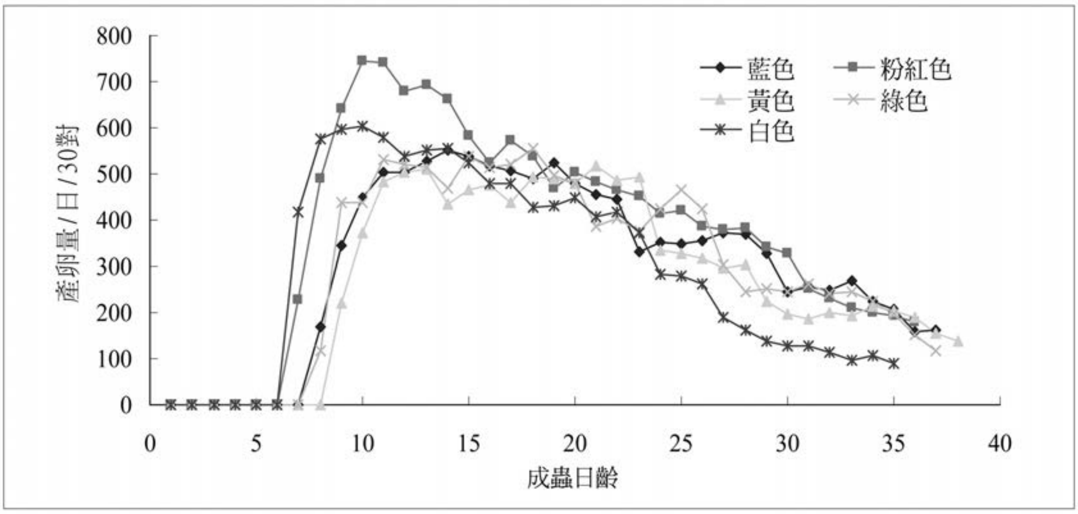


圖 63　群體飼養基徵草蛉成蟲於不同顏色產卵紙之日產卵量。

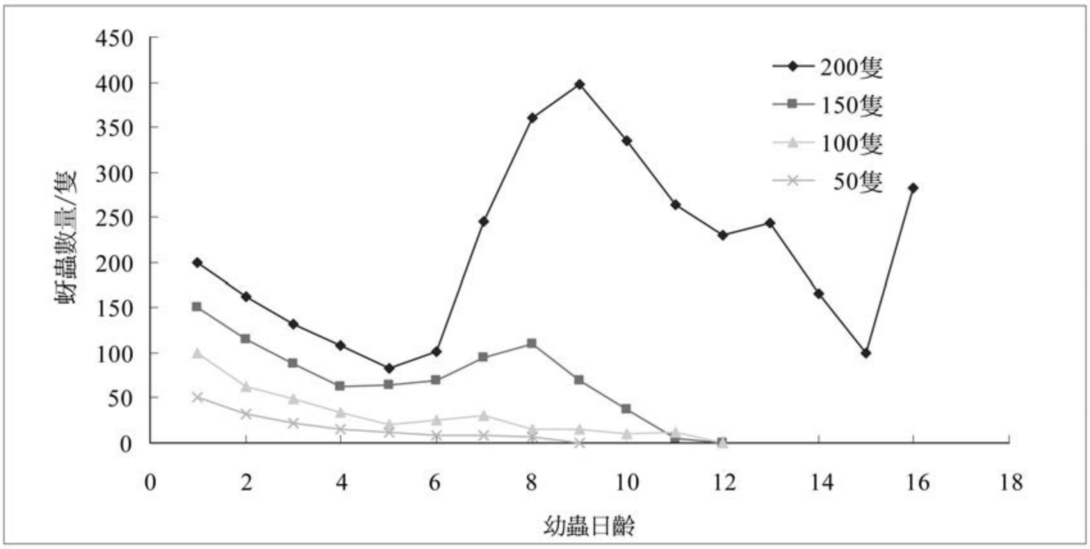


圖 64　草蛉幼蟲釋放比與蚜蟲數量之消長。

一種食物源 G，對雌、雄蠅平均誘引率分別為 42.44 及 38.19％。將 G 混合具有取食促進效果之 B 成分後，對東方果實蠅雌、雄蟲的誘引效果顯著增加。以食物源 G 與 B 作為目前餌劑誘引成分基本配方並進行下列試驗：（一）抗雨成分篩選：於 99 年 8 月 22 日至 9 月 2 日期間於戶外進行五種（A、B、C、D、E）添加物對餌劑抗雨作用之影響，期間經過相當於大雨程度（降雨量超過 50 mm）雨水沖刷，結果以添加物 A 處理組餌劑之流失率 45.36％為最佳。進一步於室內以浸水方式測試，結果顯示無添加物之對照組經浸水 3 小時後幾已完全流失，而添加 A 及 E 之處理組餌劑流失率分別為 5.01 及 9.53％，顯著提升餌劑之抗雨效果。（二）防霉成分篩選：於戶外進行三種（M1、M2、M3）添加物延緩餌劑發霉之效果，結果以添加物 M1 及 M2 分別可以維持餌劑不發霉達 108 及 103 天之效果最好。M1 及 M2 二種添加物對餌劑皆有良好的防霉效果，均可作為餌劑防霉成分。（三）農藥篩選：於戶外 1 m^3 網籠中測試三種農藥（P1、P2、P3）添加於餌劑對東方果實蠅之誘殺效果，結果以 P2 處理組於 2 小時內對未饑餓之東方果實蠅誘殺率最高達 55.14％，與 P1 及 P3 處理組有顯著差異。目前完成之餌劑配方已兼具抗雨及防霉效果，將再進一步提升其果實蠅誘殺效果後，開發成實用餌劑，納入現行東方果實蠅防治體系，減少農民損失。

葉蟎安全防治技術開發　本文探討大豆油水基乳劑研究及其對二點葉蟎（*Tetranychus urticae* Koch）的致死作用。分別以毛寶低泡沫小蘇打洗衣液體皂、泡舒洗潔精（洗碗精）、聚氧乙烯山梨醇油酸酯（polyoxyethylene sorbitol tetraoleate）、十二烷基硫酸鈉 （sodium dodecyl sulfate, SDS）及蔗糖棕櫚酸酯（sucrose palmitate）五種乳化劑乳化大豆油，製成五種大豆油水基乳劑配方，探討其是否符合農藥規格。在熱安定性試驗部份，五種配方無法在 54℃持續 14 天安定，僅毛寶洗衣液體皂及泡舒洗潔精 2 種配方之大豆油水基乳劑在 40℃持續 8 週安定；在乳化安定性試驗部份，毛寶洗衣液體皂、泡舒洗潔精及聚氧乙烯山梨醇油酸酯 3 種配方之大豆油水基乳劑未超出 2 公撮之不乳化物或油狀物；起泡試驗部份，毛寶洗衣液體皂及聚氧乙烯山梨醇油酸酯 2 種配方之大豆油水基乳劑其液面未產生超出 60 公撮以上之泡沫。將毛寶洗衣液體皂配方之大豆油水基乳劑溶於以氯化鈣配製之 342 ppm 總硬度水溶液，在 25℃、相對濕度 60％條件下以葉浸法測試對二點葉蟎雌成蟎的致死作用，其 LC_{50} 5.05 mg/mL。

低毒除蟲劑及其應用技術研發　因應安全優質農產的需求，有必要積極研發既可防除害蟲又對生物天敵低毒的天然物質除蟲劑。本年度測試 4 種購自英國 FPI Sales Ltd.之尤加利樹精油，*Eucarypus globulus*, *E. radiata* （（Sieber）, *E. dives* Schauer, *E. citriodora* （Hook）及購自美國 Sigma-Aldrich Co. 之桉葉素（1,8-cineole）R&D 級標準品。4 種精油之桉葉素含量分別為 82.0、68.0、56.0、0.6％。受測精油及桉葉素標準品分別與 HLB 值為 9.8 的乳化劑為以 1：1（V/V 及 W/V）混合，再以均質機（homogenizer）6,000 rpm 均質 5 分鐘後備用。桉葉素（1,8-cineole）對棉蚜、二點葉蟎及神澤葉蟎皆具致死與防除效果，但效果有限，並隨著濃度的降低而減低，且隨處理後所經時間的增長而略呈升高。對棉蚜的致死與防除效果分別在 10.4～58.8％與 0～45.7％之間，對二點葉蟎分別為 7.6～38.7％與 11.6～58.9％，對神澤葉蟎分別為 7.8～49.3％與 5.5～80.0％。其中僅高濃度 2 g/l 對神澤葉蟎有較理想的防除效果（表 6-3）。受測的 4 種尤加利精油除蟲效果皆低，且大致上差異不顯著（表 6-4）。其中 *E. dives* 精油的組成份種類最多，防除與致死效果略優，即使桉葉素含量不及 *E. globulus*。組成份種類最少的 *E. radiata* 精油效果最低，雖然桉葉素的含量達 68.0％，除蟲效果卻低於桉葉素含量較低的 *E. dives* 與 *E. citriodora*。後 2 種精油同樣含有 8 種組成份，而以桉葉素含量較高的 *E. globulus* 除蟲效果較佳。因此，除了桉葉素具有除蟲效力之外，組成份的協力效果也可能存在，此有助於未來製劑的研發。

果實蠅誘殺技術之開發與應用　為比較賜諾殺濃餌劑與果實網袋包，在兩種果園中，對東方果實蠅（*Bactrocera dorsalis*（Hendel））之誘殺效果，依何等（2005）之試驗方法，進行誘殺蟲數及被害率、被害度等調查。結果顯示在酪梨園每週平均所誘得之雌蟲數，賜諾殺餌劑與果實網袋包處理顯著較噴藥對照區為少，三處理依序分別各為 6.7、5.7 及 10.8 隻。賜諾殺處理之果實被害率與被害度皆顯著較網袋包處理為少，而兩者又皆顯著較噴藥對照區為低，三處理之平均被害度分別各為 1.2、4.4 及 7.6％。而依據對照區求得之平均防治率，則賜諾殺餌劑與果實網袋包處理分別為 70.7 及 39.9％。在柳橙園每週平均所誘得之雌蟲數，賜諾殺餌劑、果實網袋包及噴藥處理區分別僅各為 2.2、3.3 及 2.9 隻，在統計上差異不顯著，顯示三種處理皆能有效壓制

表 6-3　桉葉素對棉蚜、二點葉蟎及神澤葉蟎之防除與致死效果

濃度 (g/l)	處理後經過不同時間之防除率(%)			處理後經過不同時間之致死率(%)		
	1 日	3 日	7 日	1 日	3 日	7 日
棉蚜 (*Aphis gossypii*)						
2	37.4a[z]	45.7a	40.7a	45.6a	57.4a	58.1a
1	37.2a	45.5a	42.6a	10.4b	11.5b	17.3b
0.5	21.3ab	17.1a	27.5a	24.2b	33.8ab	42.4ab
0.25	14.4ab	26.8a	25.4a	18.7b	26.7b	35.2ab
0.125	4.0b	0.0a	0.0a	17.7b	37.0ab	58.8a
二點葉蟎 (*Tetranychus urticae*)						
2	37.5a	52.6a	58.9a	28.3a	38.7a	38.7a
1	22.1ab	35.9ab	46.7ab	21.4ab	30.5ab	36.0a
0.5	26.6ab	43.7ab	51.1ab	8.5b	15.5bc	15.5b
0.25	25.1ab	32.5ab	27.2bc	7.6b	11.4c	11.4b
0.125	15.7b	17.6b	11.6c	16.8ab	21.2b	21.2b
神澤葉蟎（*Tetranychus kanzawai*）						
2	20.1a	63.8a	80.0a	17.6a	37.4a	49.3a
1	12.2ab	29.7b	44.9ab	13.6ab	23.3ab	34.6ab
0.5	13.3ab	37.7b	53.1ab	13.9ab	24.3ab	37.2ab
0.25	12.3ab	17.3b	26.7b	12.3b	12.8b	22.4b
0.125	5.5b	20.3b	21.8b	7.8b	18.3b	23.3b

[z] 同欄中英文字母同者表示差異不顯著（5%　level by LSD test），三種害蟲分別獨立比較。

表 6-4　四種尤加利精油對棉蚜、二點葉蟎及神澤葉蟎之防除與致死效果

精油種類	處理後經過不同時間之防除率(%)			處理後經過不同時間之致死率(%)		
	1 日	3 日	7 日	1 日	3 日	7 日
棉蚜（*Aphis gossypii*）						
Eucalyptus glogblus	5.3a[z]	4.3a	3.7a	15.7ab	19.9a	35.7a
E. radiata	12.4a	13.2a	11.7a	15.1ab	36.6a	51.8a
E. dives	6.5a	13.4a	10.7a	24.4a	39.1a	27.4a
E. citriodora	7.0a	11.6a	10.1a	9.2b	40.0a	64.7a
二點葉蟎（*Tetranychus urticae*）						
Eucalyptus globulus	38.5a	0.5a	—[y]	22.3ab	23.7a	26.9a
E. radiata	13.6b	17.7a	—	10.5c	15.7a	14.9a
E. dives	40.6a	7.4a	—	25.4a	29.2a	32.1a
E. citriodora	28.7ab	15.5a	—	14.8bc	13.0a	19.1a
神澤葉蟎（*Tetranychus kanzawai*）						
Eucalyptus globulus	15.2a	20.6a	—	14.1a	25.2a	26.6a
E. radiata	14.2a	4.0b	—	9.2a	18.2a	24.8a
E. dives	10.6a	2.7b	—	6.6a	7.4b	11.0a
E. citriodora	6.6a	2.4b	—	4.4a	7.7b	17.5a

[z] 附註同表 6-3。
[y] 植株枯萎，無調查資料。

此害蟲族群。而此三處理區調查所得之平均被害率僅分別為 0.03、0.03 及 0.07%，在統計上並無顯著差異，亦即顯示三種處理在果實蠅密度較低之時期皆能有良好的防治效果。由此等試驗結果，對於東方果實蠅之防治將可採用賜諾殺餌劑或果實網袋包或噴施農藥，可依不同果園之不同果實期，由資材成本、人力可行性、防治效果及殘毒安全性等來作決定。

害蟲綜合防治

吉園圃農場病蟲害管理策略之應用 本試驗旨在依病蟲害情況將既有的非農藥植物保護資材作策略性的運用，配合田間管理，達到減少甚或完全不需使用化學農藥的目的。期能建立策略管理方式，推介給相關各界。木瓜與草莓各設有 A、B 二處試驗田，每處試驗田皆設 GAP 管理、慣行管理及對照組等三個處理。確實的清園、灌溉水與設施管理以減低病蟲的入侵，並依病蟲監測結果調整防治處理。田間調查結果，木瓜主要病害有白粉病（*Oidium* spp.）引起、疫病（*Phytophthora palmivora*（Butler）Butler）引起、炭疽病（*Colletotrichum gleoesporoides* Penzig 及 *C. capsici*（Syd.）Butl. et Bisby）引起及蒂腐病（*Lasiodiplodia*（*Botryodiplodia*）*theobromae*）引起，蟲害為二點葉蟎（*Tetranychus urticae* Koch）與木瓜秀粉介殼蟲（*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink）。GAP 區病害管理，除施用「亞磷酸」與「葵無露」外，無使用其他防治病害之農藥，與使用化學農藥的慣行區在病害發生上幾無顯著差異。木瓜二點葉蟎的管理，GAP 的效果與慣行區相近（圖 65）。木瓜秀粉介殼蟲，噴施大滅松乳劑 1000 倍稀釋液獲得有效控制。草莓病害，苗期以炭疽病為，施用「活力能」可有效抑制。草莓蟲害，苗圃與本田皆以二點葉蟎為主。在 12 月 7 日的調查結果 A、B 田分別每葉 30.5～105.8 隻、23.5～90.5 隻（圖 66），有快速增加之勢。因此，GAP 區「植物油複方-M」處理由 400 倍改為 200 倍稀釋液，每 3 日 1 次，連續 3 次，害蟎密度獲得抑制。

東方果實蠅在番石榴之整合性區域防治策略測試 試驗區以嘉義縣中埔鄉番石榴產區為主，栽培面積約 34 公頃，涵蓋範圍約有 400 公頃。故防治資材施用量以 400 公頃為估算，每 2～3 個月全區實施一次資材更新。以衛星定位儀（GPS, Global Position System），標定密度測定點，配合地理資訊系統（GIS, Geography Information System）及航照圖管理密度資料及空間作物之相關位置。設立 8 處密度監測地理資料，另於防治區外標定 8 處密度監測點，作為族群密度分布分析、族群熱點（hot spot）及防治區內外族群動態變化比較。監測工作於民國 98 年 9 月起，每 10 天收集密度資料，並於果實採收期進行 3 次受害果調查。歷經 1 年多實施防治及監測，由族群變化來看，番石榴果實受害率由 98 年 9 月份 24.5%降至 99 年 3 月份 5%，果實蠅密度由防治初期 540（隻／10 日），經持續防治後降低至 90（隻／10 日）以下（圖 67）。由防治區內各個監測點密度資料均較區外密度平均低，往昔於防治區出現族群高密度 6～7 月份亦未發生，持續維持於一定密度水平。由各密度監測點及相對位置資料來看，此防治區實施防治以來，除初期密度偏高外，其餘時期均未發生密度高峰，顯示全區防治時程極為一致，1 年多來密度熱點均未發生。

輸美蘭園防檢疫技術開發 本計畫對已通過輸美蝴蝶蘭帶介質工作計畫規定之驗證溫室，調查蝴蝶蘭主要蟲害種類及其週年消長情形，並全年監測溫室內有無美國列名檢疫有害生物（台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* Trybom、斜紋夜盜 *Spodoptera litura*（Fabr.）、太平洋臀紋粉介殼蟲 *Planococcus minor*（Maskell）、扁蝸牛 *Bradybaena similaris*（Ferussac））之發生情形。99 年度僅用黃色黏板偵測零星出台灣花薊馬及介質中的圓跳蟲外，其餘列名檢疫害蟲未偵側出，並確認無上述有害生物於溫室內危害植株。由調查的結果顯示，栽培期間常發現無直接危害蝴蝶蘭之薊馬、粉蝨等生物在 99 年較乾旱的季節（3-4、7-11 月）其族群量有上升之趨勢。故建議定期施藥及清園工作，以降低此類生物。此外，偵測出圓跳蟲科昆蟲之蘭園 99 年度共 27 件，占 3.7%，主要分佈於台南及高屏地區。已進行藥劑處理並定期檢測，以避免蝴蝶蘭遭蟲害之風險。為及時對有害生物進行預警及防治工作，已建置輸美蝴蝶蘭帶介質工作規範之蘭園蟲害預警及查詢系統及資料，持續建置查詢系統之資料，完成 Excel 檔案建檔彙整再匯入系統。目前已彙整進度為 94 年-99 年 9 月所有驗證資料共有 65,962 筆黏板檢驗資料，並已全部匯入資料庫以供查詢。蟲害預警及查詢系統是以驗證溫室角度切入讓檢疫相關人員進行查詢，了解每棟溫室之蟲相，亦可透過相關連結查詢其送檢每張黏板之蟲相明細。另外依蘭園匯整其所有資料進行蟲相的分析（如檢出重要害蟲之種類及數量、蟲相消長情形等）。病害部分，藥劑對貯運後蝴蝶蘭黃葉病的影響的試驗顯示，撲克拉錳及幾丁聚糖處理蝴蝶蘭黃葉病的發病都有相當程度的抑制效果。

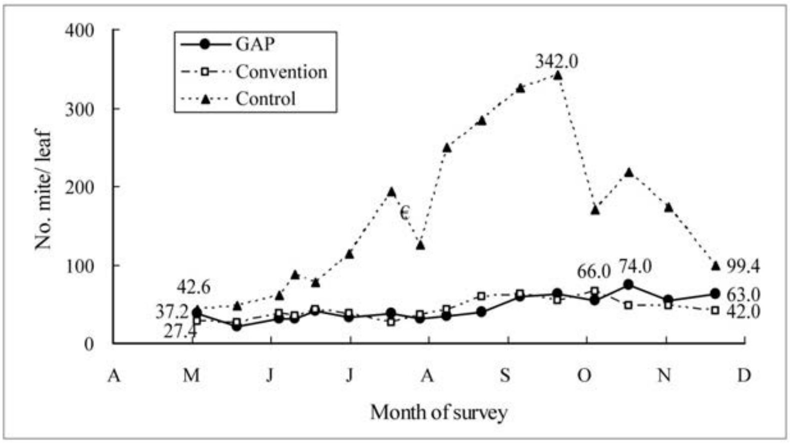


圖 65　木瓜 A 田之二點葉蟎族群密度消長。

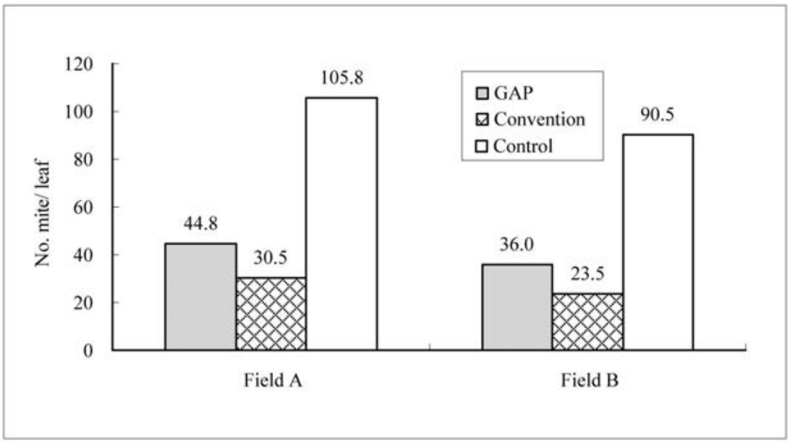


圖 66　民國 99 年 12 月 7 日調查草莓之二點葉蟎密度。

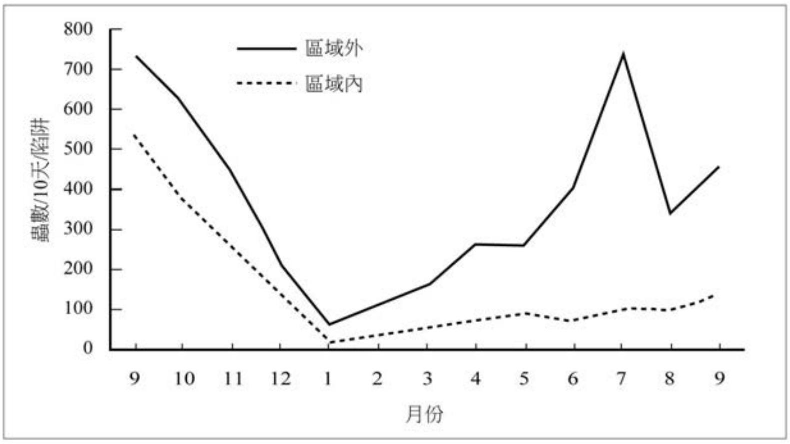


圖 67　實施區域防治後與防治區外果實蠅密度消長圖。

水稻飛蝨類害蟲發生生態及擬訂適當防治策略　嘉義分所調查 99 年一、二期作水稻生育期中，雖有偵測到褐飛蝨及白背飛蝨之入侵蟲源，但在田間調查兩種飛蝨之發生密度均未達經濟防治基準；斑飛蝨在一、二期稻之發生密度較高，目視最高密度每叢稻可達 4.16 及 1.76 隻。分析一、二期作水稻褐飛蝨及白背飛蝨蟲源入侵台灣之可能遷出地區，以大陸華南地區之頻率最高，其次為越南及菲律賓呂宋島。初步分析台灣各地區水稻褐飛蝨生物小種發生情況，顯示可適應於抗性基因 *Bph1* 及 *bph2* 生物小種之蟲數已佔 80%以上。檢測水稻斑飛蝨對幾種常用藥劑之感受性，初步顯示採自嘉義及屏東地區者對丁基滅必蝨（BPMC）之抗性最高，LD_{50} 分別為 234.88（ug/g）及 171.94（ug/g）；各地區族群對芬普尼之抗性最低，LD_{50} 小於 0.32（ug/g）。

稻穀品種對主要積穀害蟲抗性機制探討　稻穀進倉貯藏後，常因品種不同而受害蟲為害程度亦不同，本研究將針對不同稻穀品種物理與化學特性，對三種主要積穀害蟲穀蠹（*Rhyzopertha dominica*）、米象（*Sitophilus oryzae*）及麥蛾（*Sitotroga cerealella*）之繁殖及吸引差異進行評估。針對稻穀之物理特性將先評估穎殼之完整性，結果顯示三種主要害蟲在含破損粒稻穀之繁殖率，均以台稉 9 號繁殖數最高，若僅以穎殼完整之稻穀繁殖，結果與含破損稻穀相似，亦以台稉 9 號繁殖數最高，但繁殖蟲數卻相對降低許多，其中又以米象最顯著。而稻穀之化學特性將先評估稻穀對害蟲之吸引效果，結果顯示米象對台稉 9 號及台農 71 號較偏好。由試驗結果顯示稻穀品種之化學氣味及穎殼完整性，均將影響害蟲之繁殖數。

玉米品種（系）對主要病蟲害抗性篩選　本年度共計篩選 25 個由本所作物組培育之玉米品種（系）對玉米主要病蟲害之抗性。包括病毒病、露菌病及葉斑病等 3 種病原，1 種關鍵害蟲，亞洲玉米螟（Ostrinia furnacalis（Guenée））。抗病篩檢結果，對病毒病之極抗品種（系）有 6 個，中抗 1 個；對露菌病之極抗的有 15 個，中抗的有 5 個；對葉斑病僅有中抗者 2 個。害蟲方面，2 個期作皆人工接蟲方式的無選澤法進行抗亞洲玉米螟的篩檢。玉米螟為室內用代用飼料飼養之族群。第一期作檢定結果（圖 68、圖 69），食痕長度最長與幼蟲存活數最多者皆為 20 號，多於感性對照品種（3 與 13 號），應屬極感品種（系），其次為 4 號 9.9 cm 與 2.0 隻，16 號有 8.3 cm 與 2.5 隻，皆為對亞洲玉米螟感受性較高的品種（系）。12 與 22 號雖分別有每株 1 與 0.8 隻蟲存活，但幾乎無被害痕跡，顯示此二品種（系）對玉米螟感受性較低。第二期作因逢颱風干擾，玉米植株全數倒伏，部份植株甚至折損死亡。雖然連續釋放三次蟲，至調查時無玉米螟存活，亦無取食痕跡，故第二期作無法判定。

Stolbur phytoplasma 引起之病害及媒介昆蟲調查　植物菌質體（phytoplasma）原稱為似菌質體（mycoplasma like organism, MLO），屬於格蘭氏陽性細菌之 Mollicutes 綱，為一重要植物病原細菌。94 年來在屏東縣非網室栽培區之木瓜發現頂梢葉片黃化、葉面皺縮、樹勢衰弱、果實未成熟即脫水軟化而滲漏乳汁，果柄維管束呈現褐化等病徵，嚴重者僅留莖頂數葉且生長受阻，甚而死亡。病害主要發現於屏東新埤鄉、來義鄉及萬巒鄉等地，網室木瓜園一旦掀網後，即迅速發病，以四月後進入病害好發期。國內之木瓜栽培過去並未發現此種病害之發生與紀錄。根據診斷結果係由 stolbur phytoplasma（16SrXII）所造成。台灣木瓜發生的 stolbur phytoplasma 病害，病原之 16SrRNA 序列與世界各地發生之 stolbur phytoplasma 病原有些差異。本試驗針對菌質體引起之木瓜病害進行調查，希能更瞭解此木瓜新興病害發生生態，並及時採取防疫措施。包括以 PCR 基因體檢測技術針對全國主要木瓜栽培產區作篩檢、完成病原柯霍氏法則鑑定及擴大進行木瓜菌質病之生態調查和傳播媒介及中間寄主之確認。由田間之木瓜植株上找到 4 種菌質體，分別屬於第 1、第 2、第 12 及第 14 群菌質體，但只有第 12 群的 papaya phytoplasma（Taiwan strain）存在時才會引起嚴重病徵及快速死亡。木瓜發生 papaya phytoplasma（Taiwan strain）病害之地區以中南部較多。寄主植物調查結果，包括雜草、花卉、蔬菜、果樹及其他樹木共有 56 科 157 種。帶有 papaya phytoplasma （Taiwan strain）之昆蟲有楚南氏二點頂斑小葉蟬、菱紋葉蟬、小綠葉蟬、南斑葉蟬及白邊大葉蟬，此等葉蟬多寄生於雜草上，食性雜，在木瓜園附近或園內雜草上移動時取食木瓜葉片而造成病害的傳播。

設施甜椒害蟲管理模式之建立　網室設施栽培甜椒可以阻隔大型的害蟲的發生，可是相對的小型害蟲的發生會因無雨水沖刷而較為嚴重，調查發現蚜蟲、薊馬、粉介殼蟲、葉蟎及細蟎在網室內外皆有發生，可是在網室內較嚴重，而粉蝨、潛蠅及夜蛾類則只有在網室外的田間才有發生。在網室內四種不同顏色的甜椒上，以黃色的甜椒上害蟲發生

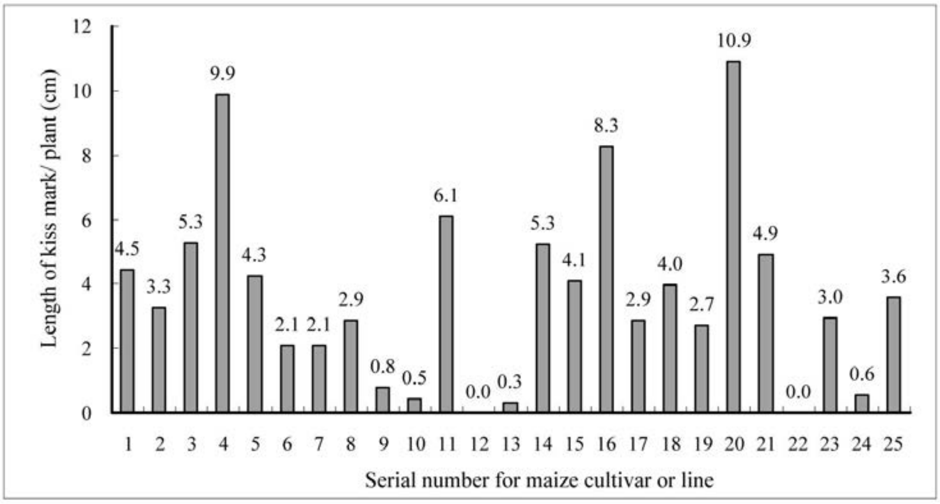


圖 68　25 受檢玉米品種系被亞洲玉米螟取食的食痕長度。

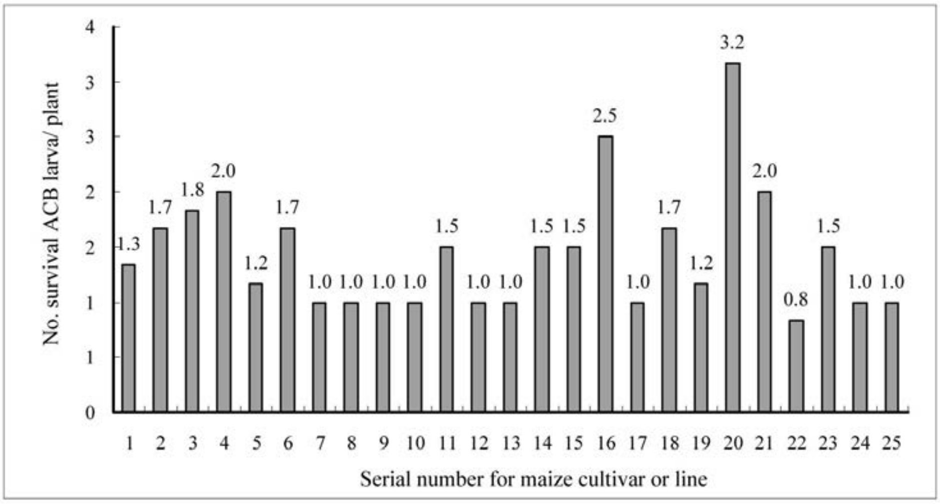


圖 69　亞洲玉米螟幼蟲在 25 受檢玉米品種（系）上之存活數。

較嚴重，紅色甜椒上發生較低。本研究主要在篩選非農藥與農藥物質，用在防治甜椒上的害蟲（蟎），以提供農民參考之用，以五種非農藥物質防治葉蟎試驗，結果除了無患子的防治效果較差外，其他四種處理（硫磺粉、窄域油、葵花油+無患子及苦楝油）之防治率皆可達 80％以上。以四種殺蟎劑防治細蟎及葉蟎試驗，結果以 1％密滅汀乳劑 1,500 倍防治細蟎效果最好（89.2％），2％阿巴汀乳劑 2,000 倍次之（86.8％）；以 10％依殺蟎水懸劑 4,000 倍防治葉蟎效果最好（98.5％），1％密滅汀乳劑 1,500 倍次之（98.4％）。

農藥研究

蔬菜鱗翅目害蟲抗藥性監測與防治對策　十字花科蔬菜諸如甘藍、花菜類、芥菜、青江白菜、包心白菜、油菜、蘿蔔等為小菜蛾之寄主作物，由於此蟲在全球均有嚴重抗藥性，本年度持續針對雲林縣二崙鄉、彰化縣溪湖鎮、高雄縣路竹鄉等重要蔬菜產區進行抗藥性監測。由專業區採集害蟲攜回實驗室大量飼育後，以葉片浸藥法測試 3 齡幼蟲對各類藥劑推薦濃度及兩倍濃度之抗藥程度。

測試結果顯示，三個專業區小菜蛾對常用化學藥劑均已產生嚴重抗藥性（死亡率 50％以下）。其中，溪湖地區僅脫芬瑞尚有 84％致死率；二崙地區則以脫芬瑞與賜諾殺可達 75％以上致死率；而路竹地區測試藥劑中，脫芬瑞、賜諾殺仍有 90％以上致死率，其餘化學藥劑致死率均低於 50％（表 6-5）。與 96-98 年監測結果相比較，多數藥劑田間致死效能明顯下降，有機磷、氨基甲酸鹽及合成除蟲菊類等舊藥對小菜蛾幾無防治效能。新類型化學藥劑中，賜諾殺、脫芬瑞藥效較佳，推薦濃度及兩倍濃度之致死率分別為 70-96％與 84-100％；因滅汀次之，推薦濃度及兩倍濃度之致死率分別為 45-64％與 72-77％；克凡派、克福隆、因得克、美氟綜即使在兩倍濃度下致死率僅有 17-65％。

99 年度測試 11 種市售蘇力菌製劑之抗藥性，並依致死率將藥效區分為優（90％以上）、佳（75-90％）、尚可（50-75％）及差（50％以下），顯示：（1）僅兩種商品對溪湖小菜蛾有 90％以上致死率，3 種尚可，其餘 3 種均差；（2）三種市售商品對二崙小菜蛾致死效果為優，2 種屬佳，2 種尚可，1 種屬差；（3）有 6 種蘇力菌對路竹小菜蛾致死率優，1 種佳，餘 2 種則尚可（表 6-6）。多種新開發蘇力菌製劑雖然仍有不錯的防治效果，但溪湖與二崙小菜蛾對部分蘇力菌製劑的抗藥性已經浮現，值得持續監測追蹤。

為避免新類型藥劑因連續施用而於短期內產生抗藥性，應落實使用推薦濃度，並配合防治曆把握害蟲防治的時機，每種藥至多使用 2-3 次即輪用不同作用機制之藥劑，以減緩抗藥性產生的速度，同時搭配使用其他非農藥防治技術，以避免落入無藥可用之窘境。

五種殺蟲劑對檬果小黃薊馬之感受性調查 小黃薊馬（*Scirtothrips dorsalis* Hood）在檬果上發生嚴重，為提供田間防治用藥之建議，以浸葉餵食法測試採自台南玉井、南化及楠西之小黃薊馬 2 齡幼蟲對賜諾殺（Spinosad）、芬殺松（Fenthion）、丁基加保扶（Carbosulfan）、芬普尼（Fipronil）及克凡派（Chlorfenapyr）的感受性。結果以賜諾殺藥效最佳，3 個地區的半數致死濃度（LC_{50}）均低於 0.002 mg/mL，但該藥劑尚未登記在檬果上使用。芬殺松的藥效僅次於賜諾殺，3 個地區小黃薊馬對其感受性相近，LC_{50} 為 0.035～0.078 mg/mL，遠低於目前登記在檬果使用的濃度（0.5 mg/mL），顯示芬殺松具有防治小黃薊馬的藥效。丁基加保扶、芬普尼及克凡派是目前登記在檬果防治小黃薊馬的藥劑，試驗結果僅丁基加保扶具有較佳的毒效，且與芬殺松相近，其餘 2 種藥劑對小黃薊馬毒效不佳。楠西與南化（LC_{50} 為 0.003～0.041 mg/mL）採集的小黃薊馬對丁基加保扶的感受性較玉井（LC_{50} 為 0.173 mg/mL）高，但均遠低於目前登記在檬果使用的濃度（0.483 mg/mL），顯示丁基加保扶仍具有防治小黃薊馬的藥效。但芬普尼及克凡派對 3 個地區小黃薊馬的毒效差，芬普尼在 3 個地區的 LC_{50} 介於 0.349～0.557 mg/mL，克凡派在 3 個地區的 LC_{50} 則介於 0.347～0.542 mg/mL，均高於目前登記在檬果的使用濃度（芬普尼為 0.02 mg/mL; 克凡派為 0.1 mg/mL）。

蔬果農藥殘毒快速檢驗制式化與優化服務 本所於民國 69 年以毒理學為基礎，開展「農藥殘毒生化檢驗」研究，結合酵素反應與薄層分析等技術，利用乙醯膽鹼酯酶（Acetylcholinesterase）及蘇力菌（*Bacillus thuringiensis*）檢測具神經毒性之有機磷與氨基甲酸鹽殺蟲劑，及具致癌性代謝物的有機硫磺劑等殺菌劑，可於數分鐘至數小時內完成殘毒篩檢，及時攔阻高風險農產品流入市場。現有檢驗工作網涵蓋產地農會及合作社場、果菜批發市場、食品超市連鎖、國軍副食、團膳與營養午餐、衛教單位六大體系，應用層面也由蔬果擴及稻米、茶葉、糧作及各類新興作物，並已研發適用於大量樣品檢驗之技術與流程（圖 70）。目前由農政單位輔導設置的 145 個檢驗站，執行農糧署「農作物農藥殘留監測與管制」計畫，與民間自設的 157 個檢驗站共同為行銷之農產品把關，影響層面日廣。99 年 302 個檢驗站篩檢農產品 601,456 件，檢驗站人力及試劑等支出均自行負擔，農業試驗所專責技術研發、人員訓練及查核督導等，主要工作內容包括：定期督導產銷單位落實查驗、協助民間業者建立自主把關機制、報表管考、績效查核及建立違規樣品之處理規範等。此一技術因具高度應用性，可與傳統的化學法併行互補，已廣為他國採用。民國 82 年至 99 年間分別於台灣、菲律賓、越南、泰國及韓國辦理 11 次國際訓練，協助各國推展此項技術，累計有 15 國 700 多位學員參訓，10 餘國洽購檢驗試劑，現仍持續擴大推廣應用。

藥劑對南美斑潛蠅之藥效探討 以帶蟲或不帶蟲菜豆苗（*Phaseolus vulgaris* var. *communis* Aeschers）浸漬法（dipping method）測試歐殺滅（oxamyl SL）、阿巴汀（abamectin EC）及賽滅淨（cyromazine SL, WP）等藥劑對南美斑潛蠅〔*Liriomyza huidobrensis*（Blanchard）〕未成熟期與成蟲期之影響。結果得知上述三種藥劑均對南美斑潛蠅具顯著之致死效果，確可供該蠅防治用。歐

表 6-5　不同化學藥劑對小菜蛾幼蟲致死率測試結果

IRAC[z] 農藥分類代號	作用機制	藥劑種類	測試濃度 (推薦濃度/兩倍濃度)	推薦濃度/兩倍濃度死亡率(%) 溪湖鎮	二崙鄉	路竹鄉
1A (胺基甲酸鹽類)	抑制乙醯膽鹼酯酶	40%納乃得	1,500× / 750×	2 / 2	0 / 2	
1B (有機磷類)		10%美文松	350× / 175×		35 / 56	23 / 80
		43%佈飛松	1,000× / 500×		20 / 36	25 / 34
2B	γ-胺基丁酸氯離子通道拮抗	49.5%芬普尼	2,000× / 1,000×	17 / 20	13 / 56	10 / 12
3	鈉離子通道調節	2.4%第滅寧	2,000× / 1,000×		0 / 0	
		10%百滅寧	2,000-3,000× /1,000-1,500×		0 / 4	
		5%賽洛寧	2,000× / 1,000×		0 / 2	
		20%芬化利	4,000× / 2,000×		0 / 2	
4A	菸鹼型乙醯膽鹼受器致效劑	20%亞滅培	3,000× / 1,500×		8 / 10	
5	異位活化尼古丁乙醯膽鹼受體	2.5%賜諾殺	750× / 375×	70 / 84	80 / 94	96 / 100
6	活化氯離子通道	2.15%因滅汀	1,500× / 750×		64 / 77	45 / 72
		2%阿巴汀	2,000× / 1,000×		2 / 4	
14 (沙蠶毒素類似物)	阻斷尼古丁乙醯膽鹼受體通道	50%培丹	1,000× / 500×	13 / 75	30 / 67	38 / 76
		50%免速達	1,000× / 500×	27 / 41	21 / 33	31 / 46
13	干擾質子梯度分解氧化磷酸化反應	10%克凡派	1,000× / 500×	24 / 59	49 / 63	28 / 65
15 (苯甲醯脲類)	抑制鱗翅目幾丁質合成	5%克福隆	2,000× / 1,000×		13 / 17	13 / 17
21A	抑制粒線體複合物 I 電子傳遞	15%脫芬瑞	2,000× / 1,000×	84 / 91	81 / 95	90 / 100
22A	阻斷神經傳導電壓	14.5%因得克	2,500× / 1,250×	23 / 24	36 / 40	24 / 81
22B	相關鈉離子通道	22%美氟綜	1,000× / 500×	10 / 42	31 / 32	19 / 24

[z] IRAC 農藥分類係依藥劑作用機制歸類。

表 6-6　不同蘇力菌製劑對小菜蛾幼蟲致死率測試結果

IRAC 農藥分類代號	作用機制	藥劑種類	測試濃度 (推薦濃度/兩倍濃度)	推薦濃度/兩倍濃度死亡率(%) 溪湖鎮	二崙鄉	路竹鄉
11	破壞昆蟲中腸膜	10.3%蘇力菌	4,000× / 2,000×		55 / 76	60 / 88
		10%蘇力菌 a	1,000× / 5,00×	73 / 86	98 / 100	90 / 98
		10%蘇力菌 b	1,000× / 500×	96 / 96	98 / 98	100 / 100
		10.8%蘇力菌	1,000× / 500×	20 / 50	25 / 58	67 / 85
		48.1%蘇力菌	4,000× / 2,000×	44 / 48		
		16,000 IU/mg 蘇力菌	1,000× / 500×	55 / 74	64 / 100	93 / 97
		3%蘇力菌 a	1,000× / 500×		100 / 100	97 / 100
		3%蘇力菌 b	1,000× / 500×	65 / 73	78 / 91	79 / 100
		50%蘇力菌	1,000× / 500×	96 / 98	87 / 96	94 / 100
		85%蘇力菌	3,000× / 1,500×	41 / 77		
		40%蘇力菌	1,000× / 500×			100 / 100

殺滅與阿巴汀對南美斑潛蠅各蟲期之防治效能，均以卵與幼蟲期最高，存活率為 0%，其次為成蟲期。成蟲接觸上述二種藥劑 24 小時，其間雌蟲存活率、雄蟲存活率、產卵數及取食刻點數，不僅各受到 25.1-27.1、38.8-40.5、90.3-98.6 及 94.6-99.2%之抑制，尚對成蟲接觸藥劑 24 小時後之雌蟲壽命、雄蟲壽命、子代成蟲數及取食刻點數，各達 50.8-67.8、59.8-71.7、88.1-93.3 及 84.3-93.9%之抑制。賽滅淨二種劑型對南美斑潛蠅各蟲期之防治效能一致，均以幼蟲期最高，存活率為 0%；成蟲期次之，成蟲接觸此藥劑不同劑型 24 小時，其間藥劑對成蟲存活率、產卵數及取食刻點數等，雖均無顯著直接影響，但對成蟲接觸藥劑 24 小時後之雌蟲壽命、雄蟲壽命、子代成蟲數及取食刻點數，各達 26.0-26.6、39.4-43.3、85.1-89.6 及 83.9-86.2%之抑制。卵期受藥劑影響較低，對該蠅孵化率之抑制雖僅達 23.7-25.7%，但對其後第一與二齡幼蟲之致死率，各達 45.5-49.8 與 100%。

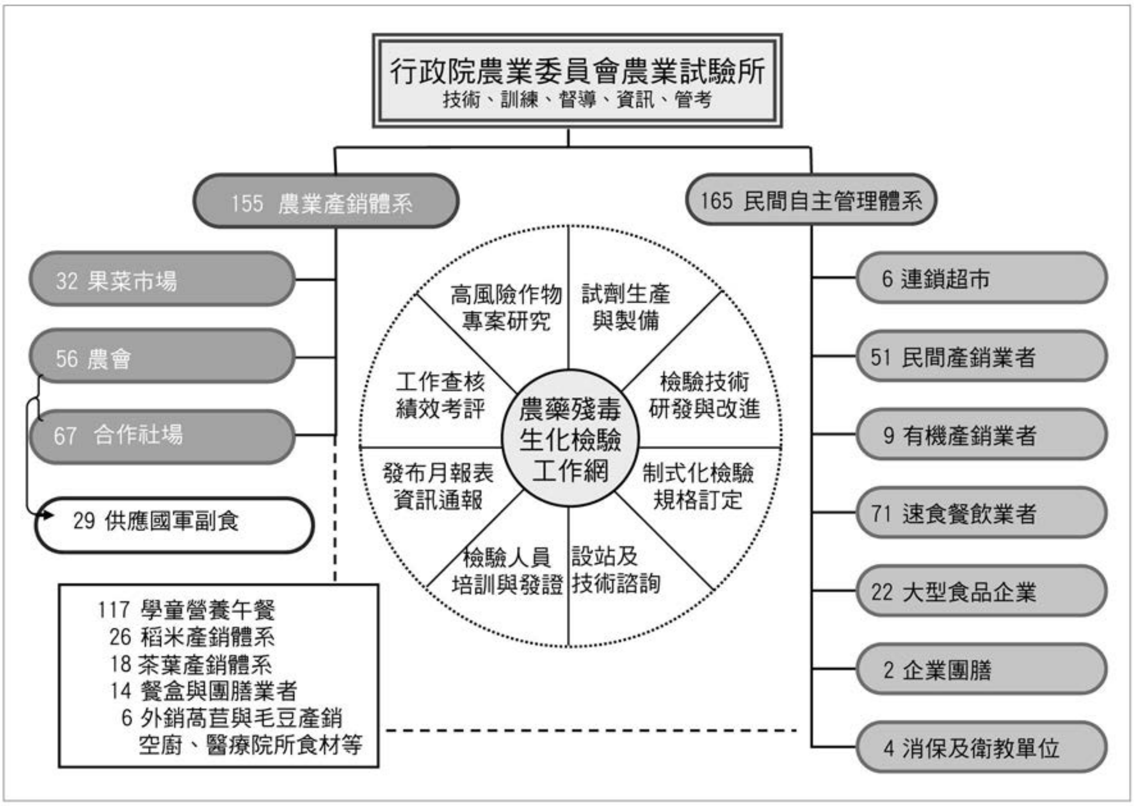


圖 70　民國 99 年農藥殘毒生化檢驗工作網執行概況圖。

農業工程

農業機械

新型農機研究與性能測定　在新型農機性能測定部分，農委會為配合國內農機廠商申請農業發展基金農機貸款及補助牌型審核之需，並提供農民選購性能優良之農機，特辦理農機性能測定業務，交由本所執行，故本計畫進行新型農業機械性能測定與研究，並提供性能測定報告供相關單位參考及查證使用。自辦理以來，截至 99 年 12 月底止，已完成 312 件新型國產農機之性能測定，並於測試完成後出版測定報告；本研究並依國內所研發之新型農業機械之機種，訂定完成 92 項新型農機測定方法與暫行基準。計畫另一部分有關茶葉採收之研究，為因應許多茶園迄今仍利用人工的方式，將茶樹頂端剛生長出的一心二葉採收為茶菁，此方式相當耗費人工，故台灣茶農對於採茶之機械化仍有迫切的需求與期待。鑑於此，本研究在於利用過去暨有之農機發展基礎，開發一台自走式採茶機，以滿足茶農機械化採茶、降低生產成本及提升本地加工茶葉外銷競爭力之需求。此部分本年度先針對目前茶農需求之自走式採茶機功能與規格進行實地調查後，已完成茶葉採收所需之剪枝等雛型機構之規劃設計、試作及田間之初步測試與修改。

高效率能源雙向利用系統應用於農產品精緻化調製之研究　冷凝乾燥同時需要熱源加溫及冷氣以凝結由農產品乾燥蒸發產生的水蒸氣，熱泵運轉時同步產生冷、熱氣，應用於農產品乾燥除呈現良好色澤，提升產品品質外，亦提升能源利用率，為節能減碳利用的有效方式。已設置完成熱泵系統雛型機及冷凝乾燥機，經試驗結果熱水溫度達到 70℃，冷水溫度達 12℃，經交換後之熱風溫度為 63℃。於冬季氣溫 21℃～22℃之條件下測試 COP 值，在熱水出水溫度為 30℃～40℃之範圍，COP 值為 4.2；40℃～50℃之範圍，COP 值為 4.0；50℃～60℃之範圍，COP 值為 3.6。本裝置因為有熱泵主機、冷、熱水儲存桶及管路與乾燥機箱體等之配置，需要相當面積設置安裝，應用較大容量之熱泵應用於個別控制之並聯乾燥機上加以個別控制，應可發揮節能最大效益提升產品品質，同時應加強絕熱披覆材的選擇及包覆方式，以確保較佳能源效率。

設施栽培無人化多功能載具及導引技術之研發　設施栽培作業過程中，肥料、資材、介質、種苗、農產品等之搬運作業，須要費相當時間和人力，因此搬運機械化與自動化將是未來發展趨勢。本研究為解決農產品搬運及小型管理作業機械移動之自動化需求，研製一台多功能泛用型電動載具，其導引技術係利用機器視覺、超音波、電子羅盤等小型感測器達成。採全向輪行走模式，以最適化路線規劃結合驅動馬達動態運動控制，作為設施內外區域間搬運或管理作業機械用小型載台。藉由小型攝影機擷取影像，辨識佈建於溫室各處的導引色塊運算產生偏移量對應函數，作為導引載具方向的依據，並搭配非接觸式超音波感測器來判斷是否過於偏離走道中央線與避障機制。第一年設計與研製雛型系統，初步已達設定之功能，未來將加強感測器的改善與影像判別演算法則修正。

食用菇栽培自動環控系統建立與最佳模式研究　近年來菇類已逐漸發展成技術及資本密集的產業，尤其是許多新興菇類採用機械化或自動化栽培，因環控設施型態眾多且品質良莠不齊，環境條件之控制上常見有顧此失彼或不夠均勻之現象，致使迭有栽培室出菇畸形、生長發育不整齊、甚至產量不佳之情況。鑑於此，本研究已建置完成一套全自動菇類栽培環控系統，此系統可作為新興菇類栽培最佳模式研究之極佳場地。系統主要包括數位整合環控微電腦控制器、伺服器電腦及氣象站各一組。整個系統可直接由控制器操作或由電腦透過網際網路進行溫溼度等設定控制，遠端只需瀏覽器軟體便可進行操作監控。環控軟體可將感測資料加入資料庫，並能即時查詢歷史記錄及顯示各種變數變化曲線，數據並可匯出至 Excel，便於後續比較分析，氣象資料則可供參考利用。此系統搭配栽培室內之環境資訊（含溫度、濕度、光度及 CO_2 濃度等）及室外之氣象站資訊，可自動控制栽培室之空調設備、噴霧機、進氣風機、內循環扇及燈光等。本計畫今年度持續觀察溫濕度控制情形，結果顯示本系統溫溼度控制穩定性良好，且栽培情資已陸續記錄於資料庫中。不過，本年度縱使在溫溼度控制穩定性良好的情況下栽培舞菇，發現仍可能因基質製備因素及風速太高等限制其生長的品質，因為影響栽培的變因仍多，對於風速等會影響舞菇品質之因子需再加以研究探討。

微波萃取作業系統之建立及菇蕈類萃取之應用研究　本研究之目的在研製商業級之微波萃取系統，並應用於木耳（*Auricularia polytricha*）多醣（polysaccharide）之萃取，探討微波強度、微波照射時間對木耳多醣萃取率的影響，並透過電子顯微鏡觀察木耳於微波與熱水處理過程之變化。微波萃取系統裝設有二組頻率為 2,450 MHz 的微波發射器，並配有導波管及萃取腔體，附加有加熱、真空、壓力、過濾、攪拌與循環等功能，可應用於多種組合之萃取方式。本研究以木耳多醣體之萃取率為微波萃取系統之評估指標，2.5 kg 的木耳粉料，在液固比 40：1，2 kW 微波照射 1 小時，其多醣的萃取率為 16%，高於熱水萃取的 14.1%；在達相同多醣萃取率下（8.2%），微波處理僅需 3 小時，而熱水處理要 8 小時，顯示微波處理可以有效節省浸泡提取時間。本研究成果包含微波萃取設備技術與菇蕈類微波萃取製程技術，未來技術確立將可應用於菇蕈類產業進行相關機能性保健食品之開發應用。

農產品精緻化加工機械與優化調質技術之研發　以茶葉清洗機進行茶葉清洗機去除農藥及污染物之效果試驗，　不清洗直接製成茶乾，清水清洗瀝乾製成茶乾及臭氧溶液清洗瀝乾製成茶乾等三種處理，每一處理採樣為 3 重複。茶葉樣品殘毒 TLC 定性分析檢驗，抗膽鹼酯活性（殺蟲劑）檢測一含 TLC 定性分析，以乙醯膽鹼酯（AChE）檢測約百種劇毒有機磷劑及氨基甲酸鹽類之毒性。結果顯示只有噴藥後 3.5 天採收、未經臭氧清洗之茶菁製成茶葉時，AChE 值稍微超過標準，可知臭氧清洗有一些去除殘毒之功效。使用合法農藥達到安全採收期後再採收之茶葉，基本上不論是否需要再清洗，都達到安全之範圍內，只有未達到安全期限之茶葉經過臭氧溶液處理之後確實會降低 AChE 指數。

本年度已完成自適性控制系統之開發，利用 Labview 圖控程式監控擠壓機主驅動伺服馬達之電流強度所轉換之訊號，進行螺軸轉速與進料速率的調控，完成擠壓機之自適性控制系統開發，並以控制系統所生產之產品與傳統方式之產品作品質之分析與比對，進行米擠壓產品之開發。本研究以蓬萊米（台農 67 號）為原料，以反應曲面法之三變數三層級試驗設計進行最適操作條件之探討，結果顯示在原料含水率於 12～13%之間，螺軸轉速於 270～295 RPM 及模具溫度為 105 度之間可以產生最佳之產品品質。

濾除近紅外光（NIR）之溫室披覆或塗佈材料之應用研究　台灣農業應用傳統透明塑膠布溫室行之多年且產業面積逐年增加，雖然太陽輻射與作物光合作用有關，但在夏季炎熱時近紅外光入射至溫室內易形成熱累積現象，使溫室內環境控制困難，並造成耗能或過於複雜的降溫策略。本研究試用國內外可濾除 NIR 之溫室披覆或塗佈材料於溫室，試驗降溫之成效，建立試驗數據，評估經濟效益，未來可推廣可濾除 NIR 之溫室披覆或塗佈材料於生產業者，使降低溫室熱累積而大幅的節能或省工，且使環控溫室的溫控策略得以簡化，作物栽培成功率因此得以提升。99 年度已試驗 TransPAR 遮陰漆之塗佈方法並量測其光譜，本計畫將於 100 年度更進一步比較不同的施用方式與施用量之光線穿透特性，並於設施蔬菜溫室執行 TransPAR 塗佈與降溫膜之披覆，以試驗降溫效果並比較不同時期作物收穫質量。

熱帶果樹研究團隊—台灣外銷水果運輸儲運環境對品質影響之研究　農產品（水果）自產地收穫後到達消費者手中，要經過一連串的運銷通路，稱之價值鏈（value chain）。價值鏈中每一停留點或路徑，皆會因為物理、化學或時間因素使水果的品質發生變化，影響農產品儲架壽命與最終售價。本研究目的擬探討台灣水果（例如蓮霧、鳳梨等）在外銷儲運過程中環境參數與損傷的關係，並將研發成果與相關儲運技術提供產業應用。今年度係計畫第一年，已依工作規劃完成電磁式振動模擬平台結合複合式可程式控制溫濕度環境試驗機之整備與硬體測試；鳳梨與蓮霧儲運條件與包裝方式的調查：現行鳳梨儲運包裝方式多為內有隔板之紙箱，採直立擺放 6 個為一箱，不同品種各有較適的儲運溫度；蓮霧外銷依訂單需求包裝方式不一，一般採用單果套袋與不織布包裝，搭配乙烯吸收劑置於紙箱內，儲藏前預冷處理能有效延長儲藏時間，以及運用離線式儲運環境參數記錄器，先以蓮霧儲運資料蒐集為目標，將加速規埋藏於水果包裝箱內，紀錄器同時內置於箱中，完整紀錄道路運輸階段之振動訊號，並將數據予以分析與轉換為振動隨機控制曲線，輸入振動機控制器中，完成模擬實際運輸試驗與流程確認。

精緻化小包裝米全自動真空包裝機之研製　完成精緻化方形小包裝米全自動化真空包裝機之全新機種之研製，應用於米粒之精緻化小包裝全自動化作業。本機的技術發展特點為整合包裝作業流程中的置袋、自動計量、投入脫氧劑、裝填入料、包裝外觀整形、真空抽氣、封口及出料計數等數項作業功能，結合於本機的特殊機構設計，可改善目

前作業需要數台機器及數個人工作業流程的問題，達到高效率一貫作業精緻化小包裝之目的。本技術可資運用於所有的碾米廠、農會、米商及農場之小包裝作業用，以 1 公斤裝小包裝米之包裝量而計算，其作業能量每小時可達 600 公斤。

本技術發展之機械包裝容量可透過電子自動計量系統進行高精度之定量入料控制，隨著包裝量的不同需求可設定所需要的包裝物重量，並依不同袋型之需求更換定型腔槽模組，可達成不同尺寸外觀之包裝型態。目前已辦理「米粒方型包裝自動化設備」新型專利申請，並已辦理提送農業科技產業策進辦公室進行「方型米粒小包裝米全自動真空包裝機」製造技術移轉評估作業。

農業數位化

蔬果設施生產環境數位化監控系統　由於經濟能力及生活水平的提升，對高品質農產品之需求亦大幅增加，但由於一般農業生產環境較難達成此一目標，必須以自動控制及溫室設施等方法才能掌控農作物生長環境，達到農產品品質之精確細緻。已建置一套設施生產環境無線感測器網路系統，以生產高品質蔬果，如番茄及彩色甜椒等。可以依照每日時間設溫度、濕度等條件設定開啟或關閉通風系統，以保持作物生長環境之適宜溫、濕度，依光照強度設定開啟關閉遮蔭網，依土壤介質水份含量開啟滴灌澆水。使溫室栽培之蕃茄、彩色甜椒等高單價蔬果之生長環控條件獲得良好管理，期能生產高品質安全蔬果，使消費者獲得保障。 本系統之應用除了探討環控參數如溫度、溼度、光照度以及水份、肥料之基本管理功能外，也應對作物的生理有一定程度的理解，才能配合作物需求將溫室管理達到預期的生產高品質蔬果，增加務農收益及保障消費者安全與健康。

重要果樹微精準生產系統及產期諮詢體系建立　本計畫運用格網栽培資訊與即時視訊監控之通聯，建立玉荷包荔枝及蓮霧栽培之專家即時指導格網監控系統，並透過專業農戶之實際栽培管理與運作，進行生產管理，以確保產量及品質之穩定。本計畫前期研究已完成玉荷包荔枝微精準生產系統監測點之聯結作業，包含田間氣象感測、影像監測模組安裝與網路資訊平台，並建立玉荷包荔枝栽培技術電子資料庫系統，今年度另新增六龜及佳冬蓮霧園監測站，擴充本系統功能至蓮霧栽培管理。除上述監測站硬體的架設外，本年度亦進行電子資料庫軟體的維護與擴充，以維持現有玉荷包荔枝生產管系統之監測資料收集及系統運作，並持續加強玉荷包荔枝花芽分化預測模式之程式建置，且整合納入屏東佳冬、高雄六龜之蓮霧園測站資料匯入與儲存。未來本計畫仍須進行花芽分化模式推估準確性的驗證，並須實際運行專家指導線上作業，驗證其成效。

應用資通技術建構東方果實蠅自動化區域監測網之先導研究　今年度於宜蘭縣員山鄉新增佈建 2 套 WSN-GSM 東方果實蠅監測網路，每套網路內至少含一組東方果實蠅無線感測網路自動路由式閘道器及 10 組具備無線通信功能的東方果實蠅自動化誘捕計數裝置，且每套裝置可運用 WSN 技術將感測資料接力回傳至自動路由式閘道器收集。同時，彰化縣員林鎮之 3 套區域監測網之系統前後端及設置模式亦持續加以測試評估。在監測點資料收集分析之工作項目中，本研究設計一自動化資料分析介面，提供監測網現地東方果實蠅出沒熱點分析圖。分析圖上可標定感測點位置與感測資料分析結果，且可選擇不同時程與日程進行比對。資料分析介面以 MATLAB 軟體連結資料庫系統，由歷史資料庫中所記錄之資訊匯出溫度、濕度與東方果實蠅蟲數之 3D 依變關係變化圖進行分析，以提供比較各種參數與東方果實蠅誘捕蟲數之依變關係。本年度東方果實蠅自動化誘捕計數裝置改節能型設計，可改善原先較耗電的問題；且由於監測系統佈建於果園場地內，系統運作易受天候、果樹枝葉及田間動物等因素影響，對此也持續針對監測系統的各項軟硬體設施進行改良，以延長系統運作時間。電源供應則每組節點改搭配一組太陽能供電設備，可進一步提升系統佈建之彈性與運作效率。

農業氣象

節能溫室設施之開發與應用　雙效熱泵具有節能效果，除可直接發電外，可配合吸收式冷氣機以提供溫室內溫度調節，而達到溫室作業需求以降低生產成本。本計畫所建置之蝴蝶蘭溫室高效熱泵系統主要用於高溫抑梗及低溫催花，目前已建置完成蓄水池建置、埋設地熱管及溫室不同區域空間之溫度設定工作，空調熱泵系統之蒸發器除了可以由溫室內被太陽加熱的空氣中吸熱之外，亦可以由較空氣溫暖的水池或地底吸熱，增加熱交換途徑，同時克服了目前業界使用的空調熱泵系統在寒流期

間無法由空氣中吸熱，造成盤管與鰭片結冰甚至造成系統當機之風險。

開頂溫室優點在於夏天將因開頂而減少溫室效應積熱問題，冬天則覆蓋增溫減少寒害發生。本年度完成兩棟開頂溫室及控制系統之建置，測試結果，在頂部打開後顯然可大幅降低溫度，在正午時約可降溫 3 度，因此增加垂直對流是有助於溫室高溫的改善。另為量化溫室內各項控制措施有賴於模式化分析，目前已開發利用計算流體力學（Computational Fluid Dynamics, CFD）評估開頂溫室各項控制設施對溫室內微氣象影響的技術，未來將利用模式模擬各項降溫措施後之微氣象空間差異，並將各項帷幕開閉參數化，使溫室評估有所依據，也可用於其他類型溫室的評估。

農業氣象觀測　今年（99 年）氣象觀測資料顯示，在溫度方面，均溫較歷年均值差異並不大。日射量則在二月明顯下降，主要原因二月均溫雖和歷年相較差異不大，但二波寒潮使雲量增加，同時雨量較歷年增加近一倍，使月累積日射量下降約 40 MJ。雨量在 2 月及 7 月明顯增加，其餘月份均減少，尤其 10 月份幾乎不降雨，年總累積雨量為 1,846 毫米，較歷年 1,998 毫米約減少 152 毫米，屬於少雨的年份。水稻豐歉試驗直接受氣象因素影響，99 年一期作和歷年差異不大，但二期作之穗重及乾物重在品種間有不同反應，台農 67 號明顯減產，但台中秈 10 號則大幅增產，乾物重增加幅度 25%，穗重更增加 40%。主要原因為台農 67 號葉面積在取樣 7 週後大幅下降，病害引起葉片黃化，但台中秈 10 號則不受影響，至生育後期其仍可維持 LAI 為 2.0，是乾物重及穗重增加的主因。通量量測系統持續收集農田之通量變化，分別為霧峰農試所農場之旱田（玉米田）及嘉義分所溪口農場水稻田之水汽通量資料，將再持續收集及探討不同年度間氣象環境對於農田蒸發量的影響，作為日後蒸發散模式建立及驗證之用。本年度另增加光譜的量測，由通量塔加裝即時光譜儀同步偵測，每 10 分鐘記錄一筆資料，將資料利用統計分析找出通量特徵值之光譜指標，特徵值包括二氧化碳及潛熱通量，作物之輻射及水分利用效率等四種，可作為農作物生育遙測技術開發之用。

農業經濟

梨行銷之研究　在梨的運銷過程中，透過果菜批發市場之梨交易比率約 3 成，顯示果菜批發市場承銷人扮演相當重要的角色。因此，在梨產業的研究中，除了關心生產者的生產成本收益、消費者的需求外，本年度針對批發市場梨承銷人，進行資料蒐集與分析，比較探討國產梨與進口梨之行銷策略，提供梨產銷的資訊流通與透明化。

承銷人在國產梨與進口梨進貨來源方面（如表 7-1），有相當大的不同。國產梨進貨來源，以自行向農場採購、農民寄售與自批發市場議價取得來源為主。進口梨則主要是委託貿易商進口、向販運商採購與自行進口。

梨承銷人認為其進貨的重要因素是價格合理、品質及貨源穩定等，至於供貨速度與距離遠近等因素，相對上則被認為較不重要。而影響品質的關鍵因素為甜度、外觀果形及外觀顏色，至於粒大小、生產者或產地等因素，相對較不重要。所以，生產者應該就運銷業者所重視因素，調整其生產策略。

承銷人在國產梨與進口梨銷售對象方面（如表 7-2），也是有些差異。國產梨的銷售對象，以傳統零售商為主，其次為水果行與消費者。進口梨則是以消費者為主，其次為大消費戶與傳統零售商。梨承銷人對國產梨與進口梨的銷售定價模式，均以「加成定價」為主。

承銷人在「理貨服務」方面，針對國產梨，主要是採用「不經整理，整箱銷售」，針對進口梨，則是以「整理後，包裝銷售」的比率較高。在「送貨服務」方面，進口梨「有提供送貨服務」的比率較國產梨高，「有收取送貨運費」的比率也較國產梨高。由於進口梨的果品規格較一致，且梨承銷人增加行銷服務，有利於進行梨商品化行銷之方式，值得國產梨生產者與承銷人學習與加強。。

茭白筍外銷日本市場之研究　日本為我國茭白筍之最大外銷市場，然而茭白筍在日本非常少見，因此欠缺當地對茭白筍之消費行為研究。為了促進我國茭白筍產業發展、提高農民收益，有必要探究茭白筍在日本市場之消費特性。本次調查針對日本東京都的消費者與當地蔬果進口商進行購買與進口行為調查，並透過實地試吃茭白筍，蒐集日本消費者與貿易商對我國茭白筍之消費及進口意願。

消費者調查結果發現（表 7-3），不論消費者是否曾吃過茭白筍，皆認為未購買茭白筍的最大原因是因為無法購得茭白筍，而在試吃後多數的消費者能接受茭白筍且亦有高度的購買意願。而針對貿易商的進口意願調查發現，雖然多數的進口商覺得好吃但並沒有高度的進口意願，其原因是市場上的需求不足。

表 7-1　受訪承銷人之 98 年梨進貨來源表 [z]

進貨來源	自批發市場購入		自行採購			委託	寄售		其他	合計
	拍賣取得	議價取得	農場	販運商	自行進口	貿易商進口	農民	販運商		%
國產高接梨	4.6	13.6	33.3	9.9	0.6	0.0	28.8	0.9	8.2	100
國產未高接梨	10.2	33.5	14.8	5.8	0.0	0.0	34.8	0.9	0.0	100
進口梨─韓國	1.4	1.4	0.0	11.3	9.1	75.9	0.0	0.9	0.0	100
進口梨─日本	4.3	4.3	0.0	8.7	12.2	68.3	0.0	2.2	0.0	100

[z] 資料來源：本研究調查整理。

表 7-2　受訪承銷人之 98 年梨銷售對象表 [z]

銷售對象	傳統零售商	運銷商及行口	水果行	超市及大賣場	餐廳及冰果室	大消費戶	消費者	其他	合計(%)
國產高接梨	62.0	5.3	9.2	6.7	1.7	5.7	9.1	0.2	100
國產未高接梨	59.9	0.9	12.1	7.3	2.9	6.1	10.8	0.0	100
進口梨─韓國	21.8	6.7	10.6	9.2	1.1	22.9	27.7	0.0	100
進口梨─日本	13.8	0.2	2.2	13.1	1.9	26.6	42.2	0.0	100

[z] 資料來源：本研究調查。

實際上並非市場需求少，而是消費者購買不到產品，再配合近年來開發出茭白筍的產期調節技術，可全年提供穩定的貨源，相信能提高貿易商的進口意願。若政府單位也能協助推廣台灣茭白筍在日本市場的知名度，相信未來能漸漸擴展茭白筍的外銷市場，進而提高農民的收益。

台灣國產截切蔬菜消費者需求分析　為求有助於國產截切蔬菜之產品多樣化、品質高級化及擴大消費者，本研究針對國產截切蔬菜消費者進行加工型態等需求分析。採問卷調查方式進行，共發出及回收 700 份調查問卷。從受訪者有 58.1%（表 7-4）不瞭解或是尚未聽過截切蔬菜，可印證此類產品仍然在市場上尚屬於創新性產品，推測其產品生命週期應接近導入階段中至末期間。

由本次消費者需求調查得知，受訪者對於加工型態之需求上，受到菜餚種類及慣用烹煮料理習慣與各自家庭食文化的影響外，大致上對於刀工要求較細且費時、費工的切法，如切細絲、切末等，均獲得此次調查內之受訪者的支持。再者，本次研究結果顯示「受訪者居住地區」與「對截切蔬菜之認知度」上有顯著差異。另者，經由實地查訪截切加工蔬菜業者中得知，截切蔬菜在其運輸、販賣的過程中，會因為溫度變化，進而造成其截切蔬菜產品的劣化。

經由各項綜合分析後，截切蔬菜產品價位較一般未經處理過蔬菜高出很多，但是由此次調查中顯示出，曾經使用過之受訪者仍然願意繼續購買與消費截切蔬菜產品。畢竟消費者的購買行為是綜合各方面（價格、品質、安全、衛生等），並以很客觀及理性的判斷為主。如果未來在一般消費市場內，應加強擴大通路及包裝（量）與加工型態，以作為擴大市場銷售量之基礎，將可為相關團體帶來無限的商機。

表 7-3　日本消費者吃過茭白筍但未曾購買的理由 [z]

統計變項		百分比 (%)
未購買理由	不好吃	0.00
	買不到	69.57
	太貴	4.35
	不知如何料理	39.13
	沒看過	4.35

[z] 資料來源：本研究調查。

表 7-4　受訪者對於截切蔬菜認知度統計表

認知度	次數	頻率 (%)
否	407	58.1
是 (合計)	293	41.9
電視	63	21.5
報章雜誌	42	14.3
販賣人員介紹	85	29.0
農特產品展售會	75	25.6
其他	28	9.6

台灣火鶴花消費者行為研究　為提昇國人對於花卉的消費水準，藉由台灣地區一般消費者的消費問卷調查，分析台灣地區消費者對國產火鶴花的消費需求特性，並研擬台灣火鶴花之國內行銷策略。調查結果指出，台灣 6 大都會區的受訪消費者聽過火鶴花的有 86%，但曾經購買過火鶴花者只僅有 54%，未購買火鶴花者之主要因素是「不會插花」。受訪者對於火鶴花的資訊來源主要為報章雜誌、電視及銷售人員介紹；購買花卉的地點以花店與花市為多，以女性為主要購買花卉人員，且多為「母親」；購買火鶴花時最重視的因子為「顏色」，其次為「價格」；購買頻率多為「不定期購買」，單次購買量以「3～5 支」較多，28%購買者不知購買火鶴花的價格，24%購買價格為每支 31～40 元，21%購買價格為每支 30 元以下；最喜歡的火鶴花以丘比特居冠，整體而言，受訪者較喜愛單色系火鶴花。根據調查分析結果，台灣火鶴花的行銷策略有三：加強火鶴花基本常識的傳播、強化火鶴花銷售人員的專業與解說能力及符合女性消費者的行銷活動。

建構國際花卉產業資訊平台　為提供花卉產業優質整合性的資訊服務，藉由資料蒐集與分析，以建立國際花卉產業資訊平台系統。本（99）年度除建立平台的基本功能模組外，亦針對台灣火鶴花、洋桔梗切花外銷日本市場進行調查研究，俾助於擬定台灣火鶴花與洋桔梗外銷日本市場之行銷策略。國際花卉產業資訊平台建置方面，已完成 AIPH（2002～2009 年）與日本花卉普及協會年報（1965～2008 年）資料數位化，及平台主要功能模組，包括管理者、使用者、文章編輯與審核模組、新聞模組、討論區群組功能、統計圖表展示功能模組等。台灣洋桔梗與火鶴花外銷日本市場調查研究結果顯示，日本承銷人購買火鶴花/洋桔梗最重視「顏色」和「瓶插壽命」，其對台灣進口火鶴花滿意度評價相對高於其他進口來源國家，對台灣的洋桔梗價格評價較高，對瓶插壽命評價較差。展望未來台灣洋桔梗和火鶴花外銷日本大致是數量增加，價格降低。因此台灣火鶴花與洋桔梗外銷日本

市場之行銷建議，包括持續加強洋桔梗與火鶴花之新品種育成與品質改善、建構洋桔梗與火鶴花產銷過程的全面品質管理體系、善加利用日本花卉批發市場之「瓶插試驗展示室」及進行行銷溝通活動、持續改善外銷日本火鶴花包裝方式與材料、逐步開發日本洋桔梗高品質進口替代之區隔市場等。

丹參產銷之研究　本研究蒐集整理相關文獻顯示我國 97 年度進口中草藥方面，單就 3 月至 9 月期間進口丹參乾重為 122,343 公斤（換算為鮮重約 40 萬公斤），而目前國內自產量依 20 公頃共可產鮮重約 6 萬公斤計算，尚不足所需量的六分之一，況且如能拓展國內丹參鮮食、藥膳烹飪、保健飲品與有效萃取丹參酚酸與丹參酮製程等市場，則此方面推估我國自產丹參可說仍有非常大的成長空間。

為了探究台灣中草藥━丹參生產成本之結構，本研究調查了國內丹參生產農戶及產銷班，以及生技公司等資料，調查結果在直接材料項目費用以種苗費用佔最大比例（39.46％），有機肥料佔 3.22％，有機資材佔 15％左右，直接人工費用佔 25.14％，其他項目佔 16.81％。個案區域農場產量及農家賺款方面（表 7-5），平均每分地產量為 1,250 台斤，以鮮重每台斤 100 元計算，每分地主產物（地下部）估計價值 125,000 元，每分地損益 56,580 元；農家賺款每分地為 82,780 元。

表 7-5　丹參農戶收益表 [z]

個案區域農場	東部地區	備註
	台斤／元／分地	
每分地平均產量	1,250（台斤）	去除地上部後每株重 0.7 台斤計算
主產物價值	125,000	以每台斤鮮重 100 元計算
粗收益	125,000	
損益	56,580	
家族勞動報酬	73,780	
農家賺款	82,780	

[z] 資料來源：本研究調查。

農業技術服務

農業推廣與公關

外賓參觀訪問　本所農業科技研究成果豐碩，為世界各國爭相研習觀摩及參觀訪問之對象，99 年度外賓來所參訪總計 64 件（表 10-1），其中國內來賓不計在內。

學術專題演講及應用研討會　本所為激勵研究同仁對研究成果之檢討及並針對台灣現行農業問題謀求解決之道，尋求重點突破，99 年仍定期或不定期邀請專家學者，來所作專題演講及召開研討會，辦理場次如表 10-2、10-3。

農業研發成果推廣　為加速提升農民栽培管理技術及推廣研發成果，99 年度仍不定期舉辦各項農業技術講習會及示範栽培觀摩會（表 10-4）。

99 年本所受理農友函詢農業問題，包括水稻、雜糧、特作、果樹、花卉、土壤肥料管理及病蟲害檢驗及鑑定與分析，介紹農作物品種特性，提供土壤肥力檢驗及病蟲害診斷服務，推廣農機性能，並由本所人員適時赴現場勘驗、技術指導等。茲將重要技術諮詢服務案件敘述如下：（一）農業試驗設計及統計分析諮詢服務：99 年度受理之服務案件包括本所各組室同仁、其他試驗場所、大專院校、民間團體、農民等計 72 件，共發表 4 篇技術期刊；同時為有利於推廣輔導，主辦或應邀共 12 場講習會。（二）本年度執行『推動合理化施肥措施』計畫下，仍與各區農業改良場及農會配合，繼續推動作物需肥診斷服務，分析由改良場或農會及農民親自送驗之土壤樣本 6,225 件及植體葉片營養診斷樣本計 4,983 件，有機質肥料 172 件，灌溉水體 201 件，共計 11,581 件，送驗之作物種類包括各種稻作、雜糧、特作、蔬菜、水果、花卉等。（三）作物病蟲害診斷服務檢查：農友直接攜帶或函寄樣本，請本所診斷並提供防治建議。99 年間病害診斷服務計有 708 件。蟲害診斷服務計 1,505 件。總計 2,213 件。

農業專業訓練　本所為提高農民在社會經濟結構變遷中的競爭力，配合政府農業發展政策，致力提供農民與農村青年參加各項農業訓練的機會，以增強其科學化、現代化的農業經營能力。本所由於農業科技成果創新、研究師資堅強、設備完善，已成為國內外各界組織機構委託辦理各項農業訓練的主要單位。99 年度本所已辦理「土壤肥料基層指導人員實務訓練班」3 班、「柑桔栽培理訓練班」1 班、「醃漬農產品加工班」2 班、「永續農業經營管理訓練（植保專班）」2 班、「永續農業經營管理訓練（土壤專班）」2 班、「菇類栽培訓練班」2 班、「蔬菜種苗經營基礎班」1 班、「菇類專業栽培進階班」1 班、「酪梨栽培管理」1 班、「園丁這階班」2 班、「咖啡栽培管理訓練班」1 班、「永續農業經營管理進階訓練（蔬菜專班）」1 班等共計 19 梯次，參與農民、農業推廣人員及一般民眾共 597 人次（表 10-5）。

農業圖書期刊管理交換　為提供本所各項研究計畫所需參考資訊及充實研究人員專業知識，99 年繼續蒐藏世界各國農業研究有關書刊，總計現有館藏圖書 36,717 冊，期刊則有 915 種（表 10-6）。此外透過科技館際合作協會及國內外相關學術研究機構建立出版品交換關係等方式，擴大農業科技資訊之取得與交流，99 年館際合作申請，所內對外單位申請計 116 篇，外單位對本所申請計 223 篇。

研究報告之刊行　為提供農業研究人士互相切磋，作為計畫改進之依據，本所 99 年出版刊物計有學術性期刊：台灣農業研究季刊第五十九卷（如表 10-7）、農業推廣性刊物：技術服務季刊第二十一卷（如表 10-8）。發表於其他刊物之研究報告：學術期刊 56 篇、研討會論文 56 篇、 論文宣讀 71 篇、專書 43 篇、農業雜誌 53 篇（如表 10-9），及農試所特刊：台灣紅龍果的栽培、台美觀賞作物栽培技術與分子輔助、檬果產銷暨蟲害管理研討會專刊、Technology on Reducing Post-harvest losses and mintaonong quality 0f fruits and Vegetables: proceedings of 2010 AARDO Workshop、亞太地區食用菇類生產技術國際研討會專刊、近年來我國重大作物病害之發生及其診斷、監測與防治研討會專刊、農業工程與節能減碳研討會專刊、企業化經營管理在農業之應用研討會專刊（如表 10-10），以提供基層農業推廣人員、試驗研究機關與農民作為研究及經營之參考，俾使農業研究成果能迅速推廣，農民與農村能均霑其益。

表 10-1　九十九年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表

日期	來訪國家及人員
總所	
99.02.03	日本種苗管理中心品種保護對策課一行 4 人
99.02.04	日本沖繩縣農業研究名護支所一行 3 人
99.03.05	大里國光扶輪社帶領國際扶輪團體研究交換計劃人士一行 20 人
99.03.16	泰國合艾宋卡王子大學一行 40 人
99.03.17	種苗場帶領日本農林水產省官員一行 3 人
99.03.29	越南 Hanoi 大學一行 5 人
99.03.30	台灣大學帶領泰國農業部土地發展署官員一行 6 人
99.04.02	日本農林水產政策研究所主任研究官
99.04.07	中興大學國際農學學程師生一行 5 人
99.04.08	亞洲世界蔬菜中心帶領澳洲農業專家一行 2 人
99.04.08	外交部帶領拉脫維亞前總統斐柏嘉博士等一行 8 人
99.04.16	國際稻米研究中心專家一行 2 人
99.04.24	亞太糧肥中心帶領評議委員與演講專家等一行 16 人
99.05.13	中興大學帶領瑞典農業科學校長一行 4 人
99.05.18	日本九州沖繩農業研究中心一行 3 人
99.05.19	蒙古檢察官司法研習班一行 25 人
99.05.20	泰國種苗業者一行 7 人
99.05.26	中研院帶領康乃爾大學植物遺傳育種專家一行 2 人
99.05.31	韓國京畿道農業研究院一行 6 人
99.06.01	亞太糧肥中心帶領蔬果殘毒快速檢驗訓練班一行 15 人
99.06.04	台灣大學帶領 IRRI 專家 Dr. Reiner Wassmann 一行 2 人
99.06.07	泰國土地發展部學者一行 4 人
99.06.23	中研院帶領 IRRI 專家 Dr. Matsuoka 一行 2 人
99.06.24	菲律賓農業貿易投資訪問團一行 60 人
99.06.29	APO 生物技術應用於生產高價值作物之多國性研習會一行 25 人
99.07.02	苗栗場帶領 IRRI 專家 Dr. David Mackill 一行 2 人
99.07.19	日本京都大學土井元章教授
99.07.19	中研院帶領烏干達專家一行 3 人
99.07.21	台灣大學暑期國際學術交流課程師生一行 35 人
99.07.23	經濟部智財局帶領歐洲專利局專家一行 3 人
99.08.04	農委會帶領甘比亞大使等一行 6 人
99.08.10	中興大學辦理台美雙方農業青年交流計畫一行 40 人
99.08.17	台美觀賞作物栽培技術與分子輔助育種研討會美國專家一行 4 人
99.09.02	中研院帶領埃及學者一行 3 人
99.09.14	美國普渡大學教授 Dr. Raghothama
99.10.04	降低蔬果損耗並維持蔬果品質之採後處理技術國際研討會一行 35 人
99.10.20	日本熊本大學虫老原健治教授一行 10 人
99.11.08	加拿大及國際資深有機農業驗證專家 Lisa Pierce 一行 2 人

表 10-1 九十九年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表（續）

日期	來訪國家及人員
99.11.11	淡江大學歐洲研究所帶領 3 位法國學者一行 7 人
99.11.13	2010 年亞太種子年會一行 45 人
99.11.14	日本茨城大學 Dr. Junichi Jokima 與 Dr. Fuki Saito 一行 2 人
99.11.15	德國 BASF 作物公司一行 3 人
99.11.17	迦納共和國官員一行 5 人
99.11.17	韓國首爾大學 Dr. Seunghwan Lee 教授
99.11.23	亞太地區食用菇類生產技術國際研習會一行 16 人
99.11.30	環保署帶領日本學者一行 6 人
99.12.08	馬來西亞農業發展研究院一行 8 人
99.12.09	澳洲英聯邦科學和工業研究組織學者一行 4 人
99.12.14	台德社會經濟協會一行 8 人
99.12.16	美國穀物協會一行 11 人
99.12.28	亞太糧肥中心帶領韓國專家一行 4 人
鳳山分所	
99.05.26	日本沖繩縣 JA 南風原支店果樹生產部會一行 14 人
99.06.01	日本宮古土地改良區理事長及台灣省農田水利會等一行 6 人
99.07.06~09	沙烏地阿拉伯學員一行 5 人於鳳山分所參加「熱帶果樹訓練課程」
99.07.01	生技組帶領亞洲生產力組織－多國性研習會學員一行 30 人參訪
99.07.08	美國農部賽班島研究中心主任 Dr. Dilip 參訪
99.09.17	日本農業專家一行 2 人參訪
99.09.23	泰國農業部農業研究人員一行 6 人，由亞蔬帶領至分所參訪
99.10.12	菲律賓代表辦事處帶領菲律賓外賓 20 人參訪
99.10.13	美國奧瑞崗州立大學學者參訪，由屏東科技大學帶領
99.11.24	厄瓜多農部次長一行 2 人參訪，由外交部中南美司帶領
99.11.29	薩爾瓦多農政部一行 2 人參訪，由陳顯祥大使及中美洲司蘇永鏡先生陪同
99.12.10	馬來西亞農發研究院資源研究中心中心主任一行 7 人參訪
99.12.16	東京農業大學教授及學生一行 10 人參訪

表 10-2 九十九年本所舉辦之學術專題演講

日期	主講人	講題	主辦單位
99.01.04	張哲瑋	泰國學術參訪心得報告	嘉義分所
99.01.06	盧秋通	基徵草蛉之低溫儲存研究	應用動物組
99.01.08	蔡東明	泰國參訪及種原收集經驗分享	花卉研究中心
99.01.08	莊耿彰	泰國熱帶球根花卉種原收集	花卉研究中心
99.01.11	呂明雄	談兩岸柑桔產業	嘉義分所
99.01.18	黃鴻章	談課題選擇與研發	嘉義分所
99.01.19	曾清山	基因轉殖作物安全評估與共存栽培模式之研究	生物技術組

表 10-2　九十九年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
99.01.19	陳威臣	利用丹參毛狀根反應器培養生產丹參酮之研究	生物技術組
99.01.21	陳子偉	植物保護研究在檢疫諮商策略上之角色	應用動物組
99.01.25	何小珍	鹽分處理對蕃茄植株、產量及果實品質之影響	鳳山分所
99.01.31	李瑋崧	秀珍菇新栽培模式研究現況	植物病理組
99.01.31	蔡佳欣	柑橘黃龍病之病菌系統、發病生態與化學治療	植物病理組
99.02.09	曾東海	水稻葉色突變體之遺傳	生物技術組
99.02.09	夏奇鋹	薄層細胞培養在組織培養上之應用	生物技術組
99.02.22	蔡娟婷	日本蘭園參訪及台日蝴蝶蘭交流會議經驗分享	花卉研究中心
99.02.23	張宗仁	Phytopathogenic fastidious prokaryotes	應用動物組
99.02.23	農工組同仁	新型農機性能測定個案報告	農業工程組
99.02.25	鄧汀欽	作物流行病學與植物種苗健康管理	植物病理組
99.02.25	關政平	分子診斷技術在病原菌的應用	植物病理組
99.02.26	倪蕙芳	芒果果腐病之發生、病原鑑定及防治藥劑篩選	嘉義分所
99.03.05	楊純明	水稻米質在不同栽植期之變化－以台農 71 號為例	作物組
99.03.05	歐錫坤	駐中南美洲技術團業務考察	作物組
99.03.05	陸明德	施用 GA3 對葡萄果實生長的影響	作物組
99.03.09	曹進義	蝴蝶蘭之花梗培養	生物技術組
99.03.09	吳明哲	美國農業生技發展概況	生物技術組
99.03.10	李雅琳	水稻重要功能性基因研究－機能米之篩選及其分子標誌之開發	生物技術組
99.03.10	鄭蕙燕	公共計畫之成本效益評估及應用	農業經濟組
99.03.11	黃阿賢	菲律賓果樹及多明尼加柑桔黃龍病考察報告	嘉義分所
99.03.18	柯文雄	應用科學方法解決生物學之問題	嘉義分所
99.03.25	劉瑞芬（台灣大學教授）	探討亞磷酸防治疫病所涉機制	植物病理組
99.03.25	曾德賜（中興大學教授）	談殺菌劑應用之發展趨勢	植物病理組
99.03.29	劉碧鵑	紅龍果性狀檢定方法建立	鳳山分所
99.03.31	王添成	番茄晚疫病及番椒炭疽病之病原菌族群變化與利用寄主抗病性防治植物病害	嘉義分所
99.04.06	林義恭	胡麻品系選育及胡麻油的應用	作物組
99.04.06	謝光照	超甜玉米果皮厚度之遺傳變異	作物組
99.04.06	郭鴻裕	農業化學組在農業環境變遷中應扮演的角色	農業化學組
99.04.06	蔡淑珍	HACCP 和 ISO22000 食品安全管理簡介	農業化學組
99.04.13	陳烈夫	基因轉殖作物風險辯證	
99.04.13	張翔	水稻基因轉殖暨功能性分析試驗平台之建立	
99.04.15	王婉伶	荔枝台農 5 號之育成與親緣分析	嘉義分所
99.04.21	戴廷恩	以色列參訪心得分享與蝴蝶蘭生理檢測平台執行報告	花卉研究中心
99.04.26	李皇照	花卉品質管理－荷蘭花卉產業的經驗與啟示	農業經濟組
99.04.30	黃晉興	從田間獲得作物病害的研究靈感－以數個作物病害為例	植物病理組
99.04.30	蘇俊峰	蝴蝶蘭產生黃葉病徵的原因	植物病理組

表 10-2　九十九年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
99.04.30	古森本	Using bio-technology to improve crop	嘉義分所
99.04.30	林禎佑	淺談越南蔬果市場	鳳山分所
99.05.04	簡宣裕	以 Saccharomyces cerevisiae 醱酵鳳梨果肉與果皮產製酒精之探討	農業化學組
99.05.04	劉滄棽	農產品產地鑑定技術初探	農業化學組
99.05.06	王怡玎	金花石蒜球之採收處理貯藏	作物組
99.05.06	李裕娟	台灣原生的百合	作物組
99.05.06	呂椿棠	作物品種與栽培管理資訊化系統簡介	作物組
99.05.07	黃國祥	太陽能熱源與吸收式製冷系統應用於設施栽培的可行性探討	農業工程組
99.05.07	楊智凱	參加 APO『環控農業生產體系多國性考察研習會』心得報告	農業工程組
99.05.11	陳福旗	蝴蝶蘭育種技術及雜交障礙之探討	鳳山分所
99.05.11	王昭月	葉綠體 matK、rbcL、trnL-trnF intergenic spacer 與粒線體 nad1 序列分析之 SNP 分子標誌應用於火鶴花品種鑑定	生物技術組
99.05.11	高瑞隆	談醒酒、解酒產品開發	生物技術組
99.05.17	松村正哉 大塚　彰 真田幸代	稻飛蝨抗藥性、遷移評估及殺雄共生物之研究	嘉義分所
99.05.21	黃萬傳	台灣農業因應氣候變遷之策略	農業經濟組
99.05.27	汪澤宏	DNA barcoding for the genus Phalaenopsis	花卉研究中心
99.05.28	陳錦桐	洋菇堆肥發酵技術之研究	植物病理組
99.05.28	陳美杏	杏鮑菇新品種檢定技術之開發	植物病理組
99.05.28	林照能	結球萵苣產銷現況與育種目標	鳳山分所
99.05.31	黃阿賢	柑桔品種的形態特徵	嘉義分所
99.06.01	林毓雯	常用土壤與植體分析及前處理方法	農業化學組
99.06.01	羅淑卿	中草藥之香豆素（coumarins）	農業化學組
99.06.03	魏夢麗	親源樹分析－以大蒜品種為例	作物組
99.06.03	黃肇家	茭白筍外銷貯運技術之改善	作物組
99.06.03	蕭巧玲	外來入侵植物－銀膠菊的認識與防治	作物組
99.06.11	張國益	日本農業經營決策支援系統在數量方法上之比較	農業經濟組
99.06.14	楊淑惠	米加工技術之研究－乳酸發酵	鳳山分所
99.06.17	趙裕展	桿狀病毒在蛋白表現與生醫領域的應用	應用動物組
99.06.21	蔣國司 （中興大學助理教授）	群體測試在植物流行病學上之應用	植物病理組
99.06.21	陳瑞祥 （嘉義大學副教授）	台灣地區水稻稻熱病菌族群遺傳差異性初探	植物病理組
99.06.29	葉明智	根域土壤水分量測方法簡介	農業化學組
99.06.29	張庚鵬	土壤養液栽培實例探討	農業化學組
99.06.29	黃仲彥	熱處理在園產品採後之應用	花卉研究中心
99.06.29	王麗媛	甘藷病毒病害管理與防治	嘉義分所
99.07.07	王毓華	土壤蒸氣處理於設施栽培甜瓜的影響	作物組
99.07.07	林子凱	種間雜交之異源多倍體植物其近同源基因間表現之差異	作物組
99.07.07	施昭彰	平地栽培之梨產業規劃	作物組

表 10-2　九十九年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
99.07.08	姚銘輝	農田碳排放及碳吸存	農業工程組
99.07.08	陳守泓	農業環境氣候空間分佈推估與諮詢系統	農業工程組
99.07.26	張麗華	印度棗育種現況	鳳山分所
99.07.27	林素禎	叢枝菌根菌在瓜類栽培之應用	農業化學組
99.07.27	譚增偉	回顧與展望－30 年土壤肥料試驗報告資料電子化心得報告	農業化學組
99.07.27	陳鼎文	Assessment of Soil Microbial Community Structure and Diversity by Useof Terminal-Restriction Fragment Length Polymorphism (T-RFLP)	農業化學組
99.07.28	李敏郎	農藥延伸使用範圍新制介紹	應用動物組
99.07.28	許明達	學術研究用植物與相關特定物品輸入檢疫規定與程序	應用動物組
99.07.29	謝廷芳	台灣花卉產業現況分析	花卉研究中心
99.07.29	李文汕	台灣蔬菜產業現況與發展	鳳山分所
99.07.30	安寶貞	芒果炭疽病發生生態及病害防治	植物病理組
99.07.30	蔡志濃	柳橙貯藏期病害－柳橙綠黴病之發生及防治	植物病理組
99.07.30	羅淑芳	作物超低溫冷凍保存之探討	嘉義分所
99.08.05	卓緯玄	水稻超高產育種概況	作物組
99.08.05	賴明信	全球暖化下溫度對台灣稻米產量生產影響之探討	作物組
99.08.05	顏信沐	節水栽培對稻生育及產量之影響	作物組
99.08.05	楊舜臣	研發成果運作實務專討	鳳山分所
99.08.10	關政平	南瓜捲葉病毒之分子診斷	生物技術組
99.08.10	李雅琳	酵素基質特異性與非典型環境之催化反應	生物技術組
99.08.20	莊耿彰	火鶴花花色表現	花卉研究中心
99.08.26	石信德	巴西蘑菇之栽培與應用	植物病理組
99.08.26	陳殿義	台灣地區根腐線蟲（*Pratylenchus* spp.）之種類鑑定及其防治策略	植物病理組
99.08.26	張連宗	結球白菜品種改良	鳳山分所
99.08.27	邱金春	十字花科蔬菜遠緣雜交育種	鳳山分所
99.08.31	張國益	日本最新農作經營決策系統之發展	農業經濟組
99.08.31	廖大經	統計方法在農業研究上的應用	嘉義分所
99.09.06	宋家瑋	台灣春季葡萄生產	作物組
99.09.06	楊金興	落花生種仁及種皮之成分分析比較	作物組
99.09.07	張明暉	土壤微生物多樣性及在生物地理之探討	農業化學組
99.09.07	李豔琪	養分供給對東方雜交型百合植株養分分配影響之研究	農業化學組
99.09.08	阮明淑（世新科技大學）	農業技術知識之萃取與表達	鳳山分所
99.09.14	賴瑞聲	山藥萃取物劃分與成分分析探討	生物技術組
99.09.14	陳哲仁	水稻抗褐飛蝨基因定位及分子標誌輔助育種選拔應用	生物技術組
99.09.16	鄭明倫	螢火蟲研究近況與展望	應用動物組
99.09.17	張碧芳（中興大學副教授）	Development of molecular detection methods of *Fusarium oxysporum* pathogens infecting banana and watermelon in Taiwan	植物病理組
99.09.27	王三太	十字花科抗黑腐病育種	鳳山分所

表 10-2　九十九年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
99.09.28	張瑞明	禽畜糞堆肥廢氣偵測	農業化學組
99.09.28	江志峰	建立最少甲烷（CH4）排放之水田栽培技術	農業化學組
99.09.30	莊明富	馬鈴薯之重要細菌性病害	嘉義分所
99.10.05	林金麟	葉綠素螢光儀的操作及應用	鳳山分所
99.10.06	楊世華 呂椿棠	「日本農作經營模式及決策支援系統」之研習心得分享	農業經濟組 作物組
99.10.07	王添成	番茄晚疫病及番椒炭疽病之病原菌族群變化及其抗病育種	鳳山分所
99.10.11	黃禮棟	酸桔果肉種子分離機作業特性分析-2×2×2 複因子設計	農業工程組
99.10.11	徐武煥	減碳介紹與碳排放估算	農業工程組
99.10.12	鄭統隆	有色米及大胚米疊氮化鈉突變品系相關之研究	生物技術組
99.10.12	黃嘉新	保肝實驗方法之探討	生物技術組
99.10.14	Prof. Dr. Oene Oenema	(1)Nutrient management experiences in European Union (2)Strategies to reduce the emission of greenhouse gases in European Union	農業化學組
99.10.20	蔡政諺	「Illustrator」軟體的介紹與使用	農業經濟組
99.10.25	楊儒民	漫談猢猻木的天空 兼談單車環島	嘉義分所
99.10.25	何小珍	荔枝肥灌之研究	鳳山分所
99.10.25	郝秀花	合理有效安全使用殺蟲劑	鳳山分所
99.10.26	黃維廷	鳳梨園土壤與肥培管理	農業化學組
99.10.26	劉禎祺	咖啡簡介、栽種與展望	農業化學組
99.10.29	鄭櫻慧	感染葫蘆科作物的 Tobamovirus 屬新病毒特性	植物病理組
99.10.29	陳金枝	病毒檢定對防治病毒病害發生之重要性～以花卉病毒為例	植物病理組
99.11.04	曾東海	建立水稻突變庫開發新特性品種	作物組
99.11.04	吳東鴻	台灣米於史瓦濟蘭之食味品質分析	作物組
99.11.04	李長沛	野生稻 *Oryza* officinalis 導入系統之建立及其褐飛蝨抗性之研究	作物組
99.11.08	Ms. Lisa Pierce	The Farm: Product of and Producer of Soil	農業化學組
99.11.11	吳容儀	泰國種原收集與研習心得分享	花卉研究中心
99.11.12	洪爭坊	番石榴立枯病研究現況	鳳山分所
99.11.15	張哲瑋 利幸貞	歐遊雜記	嘉義分所
99.11.23	張國益	霧峰地區稻米與龍眼生產技術體系之試作	農業經濟組
99.11.29	陳繹年	田間稻作常見病害及其管理	植物病理組
99.11.29	陳純葳	水稻白葉枯病菌病原型之研究與現況	植物病理組
99.11.29	吳泓書	淺談耐旱水稻之篩選技術	嘉義分所
99.12.14	向為民	荔枝對水分之反應與灌溉管理	農業化學組
99.12.14	陳琦玲	不同畜牧廢棄物處理方式之溫室氣體排放比較	農業化學組
99.12.23	鍾嘉綾	玉米抗病性狀基因座之定位與分析	植物病理組
99.12.27	黃守宏	參加國際稻米研究所研討會心得報告及台灣水稻飛蝨類害蟲管理建議	嘉義分所
99.12.27	羅惠齡	蘿菜種原白銹病抗病評估	鳳山分所
99.12.29	呂椿棠	比資料分析更重要的事－正確的試驗資料設計觀念	鳳山分所

表 10-3　九十九年本所舉辦之國際及國內學術研討（習）會

日 期	會議名稱	內容	主持人	主辦單位
國際研討會				
99.08.18	Taiwan-USA Symposium on Technology of Cultivation and Molecular Breeding for Ornamental Crops.	邀請美國及國內花觀賞作物栽培管理及分子技術的專家，針對觀賞作物栽培技術與分子輔助育種等主題，報告相關研究結果，交換研究心得及經驗，並討論未來研究方向及台美可能共同合作的項目	劉大江	農業試驗所
99.10.03～99.10.09	Technology on Reducing Post-harvest Losses and Maintaining Quality of Fruits and Vegetables.	亞非農村發展組織（AARDO）降低蔬果採收後損耗並維持蔬果品質之處理技術國際研討會	陳駿季	農業委員會 AARDO
99.11.22～99.11.26	International training course on edible mushroom production for Asia farmers and entrepreneurs.	亞太地區菇類栽培訓練班	陳駿季 古德業	農業試驗所 亞太糧肥中心 農業委員會 APAARI SEARCA
國內研討會				
99.03.25	日本春石斛蘭產業及開花技術研討會	邀請日本愛知教育大學市橋正一教授，針對日本春石斛蘭產業現況介紹；邀請日本愛知縣花卉温室園藝組合連合會酒井広蔵局長針對春石斛蘭之生育及開花調節技術進行討論。	謝廷芳	花卉研究中心
99.04.29～99.04.30	產銷班經營管理輔導期中研討會	經營管理輔導案例研討，以及產銷班標竿學習活動	張采蘋	農業經濟組
99.06.24～99.06.25	產銷班經營管理輔導成果發表會	經營管理輔導案例研討，以及產銷班標竿學習活動	劉大江	農業經濟組
99.09.23	檬果產銷暨蟲害管理研討會	邀請專家報告台灣產檬果之產銷概況、生產管理技術、重要蟲害生態與綜合管理等課題，以作為日後提升檬果產業產值及解決產業的技術缺口。	陳駿季	應用動物組
99.10.14	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷、監測與防治研討會	針對近年來國內重大作物病害之發生、診斷鑑定及病害防治技術進行研討，包括柑橘黃龍病、線蟲病害、作物疫病、果樹褐根病、茭白病害、瓜類細菌與病毒病害、茄科病毒病害等。	陳駿季	植物病理組
99.10.27	農業工程與節能減碳研討會	專題演講內容包括農業節能生產、節水技術、節能設施、人工光源與熱泵技術、再生能源以及區域之農業工程相關技術應用。	呂秀英	農業工程組

表 10-3　九十九年本所舉辦之國際及國內學術研討（習）會（續）

日 期	會議名稱	內容	主持人	主辦單位
99.11.03	企業化經營管理在農業之應用研討會	綜合診斷與經營管理個案研究成果發表，提供經驗分享	陳駿季	農業經濟組
99.11.26	找尋台灣花卉產業的競爭利基研討會	全球花卉生產、國際貿易趨勢、消費者花卉支出等資訊分享與討論；台灣花卉外銷日本市場之趨勢分析、火鶴花與洋桔梗日本市場調查結果與行銷策略；國際花卉產業資訊平台建置概況分享。	張采蘋	農業經濟組
99.12.09	台灣火鶴花與洋桔梗外銷日本市場競爭力座談會	邀請生產者、貿易商代表、農糧署、花卉相關研究人員探討火鶴花與洋桔梗外銷日本市場之行銷執行策略。	張采蘋	農業經濟組

表 10-4　九十九年本所舉辦之農業技術講習及觀摩會

觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
花椰菜種原觀摩會	99.01.04	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	90
花椰菜義大利種原觀摩會	99.03.05	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	25
SAS-EG 農業應用研習會－入門課程	99.04.07	農業試驗所	呂椿棠	作物組	27
SAS-EG 農業應用研習會－進階課程（CRD 及 RCBD）	99.04.08	農業試驗所	呂椿棠	作物組	32
芒果技術服務團田間健檢講習會	99.04.22	屏東縣枋山地區農會	李文立	鳳山分所	95
瓜類栽培管理與合理化施肥講習會暨傾聽人民心聲座談會	99.05.06	雲林縣崙背鄉農會	簡宣裕	農業化學組	90
東勢梨園（嫁接梨）土壤特性與管理講習會	99.05.10	台中縣東勢鎮農會	黃維廷	農業化學組	35
檬果小型害蟲監測新技術及其防治上應用示範觀摩會	99.05.11	台南縣楠西鄉陳三田農友檬果園	王清玲	應用動物組	80
傾聽人民心聲－首長下鄉－木瓜果園健康管理技術觀摩座談會	99.05.14	高雄縣美濃鎮農會	黃有才	鳳山分所	100
雲嘉南地區夜蛾類害蟲監測技術講習會	99.05.19	嘉義縣太保市農會	黃毓斌	應用動物組	80
蕃茄合理化施肥暨栽培管理講習會	99.05.20	雲林縣莿桐鄉農會	簡宣裕	農業化學組	80
桃新品種台農 3 號春豐觀摩會暨平地水蜜桃健康管理講習	99.05.21	彰化縣芬園鄉	呂秀英	作物組	125
鮮食葡萄新品種台農 1 號春峰成果觀摩會	99.05.28	彰化縣大村鄉農會	歐錫坤 吳雨水	作物組	133
SAS-EG 農業應用研習會－入門課程	99.06.08	農業試驗所	呂椿棠	作物組	40
SAS- EG 農業應用研習會－進階課程（CRD 及 RCBD）	99.06.08	農業試驗所	呂椿棠	作物組	40
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.10	雲林縣二崙鄉農會	譚增偉	農業化學組	130
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.11	宜蘭縣五結鄉農會	譚增偉	農業化學組	80
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.14	新竹縣新豐鄉農會	譚增偉	農業化學組	100
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.15	台中縣神岡鄉農會	譚增偉	農業化學組	70

表 10-4　九十九年本所舉辦之農業技術講習及觀摩會（續）

觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.17	台中縣龍井鄉農會	譚增偉	農業化學組	100
高接梨果園土壤與植體分析講習暨合理化肥培管理示範觀摩會	99.06.17	苗栗縣卓蘭鎮高接梨產銷班第 4 班班場所	黃維廷	農業化學組	47
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.18	台中縣清水鎮農會	譚增偉	農業化學組	120
葡萄果園土壤與植體分析講暨合理化肥培管理示範觀摩會	99.06.18	苗栗縣卓蘭鎮葡萄產銷班第 65 班班場所	黃維廷	農業化學組	56
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.21	苗栗縣苑裡鎮農會	譚增偉	農業化學組	100
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.22	台中縣大甲鎮農會	譚增偉	農業化學組	100
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.23	新竹縣新豐鄉農會	譚增偉	農業化學組	120
設施栽培管理與合理化施肥講習會暨傾聽人民心聲座談會	99.06.28	雲林縣虎尾鎮農會	張庚鵬	農業化學組	120
自走式土壤蒸汽處理機暨介質再處理應用技術示範觀摩會	99.06.29	南投縣埔里鎮蔬菜產銷班第 45 班	蔡致榮	農業工程組	104
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.06.30	彰化縣和美鎮農會	譚增偉	農業化學組	120
洋香瓜合理化施肥講習與觀摩會	99.07.09	雲林縣水林鄉農會	林素禎	農業化學組	80
洋香瓜合理化施肥田間成果說明會	99.07.09	雲林縣水林鄉農會	簡宣裕	農業化學組	120
卓蘭高接梨園土壤與植體分析講習暨合理化肥培管理示範觀摩會	99.08.02	苗栗縣卓蘭鎮坪林里	黃維廷	農業化學組	41
自走式土壤蒸汽處理機示範觀摩會	99.08.02	嘉義縣新港鄉蔬菜產銷班第 53 班	陳甘澍	農業工程組 鳳山分所	168
2010 年全國紅龍果品質評鑑	99.08.03	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	200
東勢高接梨園土壤與植體分析講習暨合理化肥培管理示範觀摩會	99.08.10	台中縣東勢鎮茂興里	黃維廷	農業化學組	52
經營管理綜合診斷實務訓練	99.09.07～ 99.09.08	苗栗區農業改良場 苗栗縣後龍鎮農會	張采蘋	農業經濟組	27
木瓜優質供果園作業及果園健康管理講習會	99.09.07	嘉義縣中埔鄉農會	李文立	鳳山分所	50
經營管理細部診斷實務訓練	99.09.28～ 99.09.29	苗栗區農業改良場	張采蘋	農業經濟組	25
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.04	高雄縣內門鄉農會	謝鴻業	鳳山分所	45
木瓜優質供果園作業及果園健康管理講習會	99.10.07	雲林縣林內鄉農會	李文立	鳳山分所	50
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.07	高雄縣田寮鄉農會	謝鴻業	鳳山分所	66
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.08	彰化縣田中鎮農會	謝鴻業	鳳山分所	63
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.11	高雄縣大社鄉農會	謝鴻業	鳳山分所	78
葡萄害蟲介紹與防治	99.10.12	苗栗縣通霄鎮農會	石憲宗 蘇秋竹	通霄鎮農會 藥試所、應用動物組	20
楊桃災後復育與營養管理講習會	99.10.13	屏東縣里港鄉福興楊桃產銷班	劉碧鵑	鳳山分所	35

表 10-4　九十九年本所舉辦之農業技術講習及觀摩會（續）

觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.13	彰化縣溪洲鄉農會	謝鴻業	鳳山分所	70
中寮佛利蒙園土壤與植體分析講習暨合理化肥培管理示範觀摩會	99.10.15	南投縣中寮鄉龍岩村	黃維廷	農業化學組	35
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.19	高雄縣甲仙地區農會	謝鴻業	鳳山分所	46
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.10.20	雲林縣二崙鄉農會	譚增偉	農業化學組	120
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.10.25	彰化縣社頭鄉農會	譚增偉	農業化學組	110
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.25	高雄縣旗山鎮農會	謝鴻業	鳳山分所	52
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.26	高雄縣阿蓮鄉農會	謝鴻業	鳳山分所	42
楊桃生物防治及營養管理講習會	99.10.27	台南縣楠西鄉詹益昌行集貨場	劉碧鵑	鳳山分所	40
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.10.29	彰化縣和美鎮農會	譚增偉	農業化學組	120
番石榴優質供果園栽培管理及安全用藥講習會	99.10.29	高雄縣燕巢鄉農會	謝鴻業	鳳山分所	70
木瓜優質供果園作業及果園健康管理講習會	99.10.29	台南縣楠西鄉農會	李文立	鳳山分所	40
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.11.02	台中縣大甲鎮農會	譚增偉	農業化學組	120
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.11.04	台中縣龍井鄉農會	譚增偉	農業化學組	110
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.11.05	台中縣神岡鄉農會	譚增偉	農業化學組	120
傾聽人民心聲－水稻合理化施肥田間示範暨生物性肥料之應用座談會	99.11.05	台中縣大肚鄉農會	林素禎	農業化學組	90
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.11.09	台中縣清水鎮農會	譚增偉	農業化學組	150
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.11.11	苗栗縣苑裡鎮農會	譚增偉	農業化學組	100
木瓜優質供果園作業及果園健康管理講習會	99.11.11	高雄縣高樹鄉農會	李文立	鳳山分所	53
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.11.12	新竹縣新豐鄉農會	譚增偉	農業化學組	110
水稻合理化施肥講習與觀摩會	99.11.16	宜蘭縣五結鄉農會	譚增偉	農業化學組	80
柑桔合理化施肥與營養障礙診斷講習	99.11.23	南投縣名間鄉農會	黃維廷	農業化學組	35
蔬菜育種研發成果暨半成品展示會	99.11.25	農業試驗所	陳駿季	作物組	80
國際花卉產業資訊平台建置內部訓練	99.11.26	農業試驗所	張采蘋	農業經濟組	7
洋香瓜合理化施肥田間示範觀摩暨微生物性肥料之應用座談會	99.12.15	雲林縣崙背鄉農會	簡宣裕	農業化學組	150
東南亞原生蔬菜種原觀摩會	99.12.16	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	50
咖啡合理化施肥技術講習暨田間觀摩會	99.12.22	雲林縣古坑鄉劉易騰班長咖啡園	劉禎祺	農業化學組	60
咖啡合理化施肥技術講習暨田間觀摩會	99.12.27	南投縣埔里鎮農會暨張文烈班長咖啡園	劉禎祺	農業化學組	90

表 10-5　九十九年本所舉辦之農業技術訓練班

訓練班班名	起迄日期	結訓學員數
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（13）	99.02.02～02.04	20
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（14）	99.03.09～03.11	20
土壤肥料基層指導人員實務訓練班（15）	99.03.23～03.25	18
柑桔栽培管理訓練班	99.05.10～05.14	34
醃漬農產品加工班（1）	99.05.17～05.21	29
永續農業經營管理訓練（植物保護專班）1	99.05.24～05.28	30
永續農業經營管理訓練（植物保護專班）2	99.06.07～06.11	25
永續農業經營管理訓練（土壤環境專班）1	99.06.21～06.25	33
永續農業經營管理訓練（土壤環境專班）2	99.07.05～07.09	32
菇類栽培訓練班（1）	99.07.19～07.23	38
菇類栽培訓練班（2）	99.08.02～08.06	41
醃漬農產品加工班（2）	99.08.09～08.13	30
蔬菜種苗經營基礎班	99.08.16～08.20	36
菇類專業栽培進階班	99.08.30～09.03	37
酪梨栽培管理訓練班	99.09.13～09.17	20
園丁進階訓練－熱帶果樹栽培管理班（1）	99.09.27～10.01	36
咖啡栽培管理訓練班	99.10.12～10.14	41
園丁進階訓練－熱帶果樹栽培管理班（2）	99.10.18～10.22	38
永續農業經營管理進階訓練（蔬菜專班）	99.11.01～11.05	39

表 10-6　本所九十九年圖書館藏統計

種　　類	圖書 (冊)		期　刊 (種類)
	單行本圖書	期刊合訂本	
中文	5,743	3,590	224
日文	2,808	2,960	93
西文	7,508	14,108	599
合計	16,059	20,658	915

表 10-7　台灣農業研究第五十九卷目次

第一期

研究報告

暗期光中斷對水稻生長、發育及生產之影響 -- 李裕娟　楊純明　蕭巧玲
堆肥室內發酵與傳統發酵對洋菇產量之影響 -- 陳錦桐　彭金騰　陳美杏　簡宣裕
台灣地區土壤中木黴菌株對植物病原真菌拮抗能力之篩選 --------------------- 倪蕙芳　許淑麗　陳瑞祥　楊宏仁
應用試管培養方式評估根腐線蟲在山藥內之繁殖能力 --------------------------- 倪蕙芳　賴素玉　許淑麗　張淑芬　楊宏仁
金屬離子與誘引劑處理對丹參毛狀根生長與丹參酮累積之影響 --------------- 陳威臣　李秋儀　詹効松　曹進義　夏奇鈮

研究簡報

台灣稻作資訊系統之研發及應用--- 呂椿棠　呂秀英

表 10-7　台灣農業研究第五十九卷目次

第二期

研究報告

一種簡單經濟的洋香瓜葉面積估算技術	吳惠卿	陳烈夫	魏夢麗	呂秀英
台灣芭蕉倍數性的研究	邱輝龍	陳榮芳	許圳塗	張淯棻
水稻抗白葉枯病基因同義密碼子使用偏性之影響因素探討	魏夢麗	鍾依涵	呂椿棠	呂秀英
糯質玉米自交系籽粒種皮厚度之變異	謝光照			
超甜玉米自交系籽粒種皮厚度之變異與組合力分析	劉紹國	謝光照		
銀耳多醣於改善便秘之動物模式評估	陳鯤兆	吳昭慧	廖俊旺	楊淑惠

研究簡報

殺蟲劑對檬果小黃薊馬（*Scirtothrips dorsalis* Hood）（Thysanoptera：Thripidae）之毒效	邱一中	林鳳琪	石憲宗	王清玲

第三期

研究報告

使用反應曲面法決定紫甘藷塊根最佳花青素萃取參數	黃哲倫	廖文昌	詹錦豐	賴永昌
常見薊馬幼蟲形態鑑定（昆蟲綱：纓翅目）	林鳳琪	邱一中	徐孟愉	王清玲
利用莖節培養誘導多倍體台灣金線連之研究	夏奇鈮	黃健禫	陳威臣	曹進義
	梁淑惠	蔡新聲		
黃條葉蚤〔*Phyllotreta striolata*（Fabricius）〕（Coleoptera：Chrysomelidae）之幼生期形態研究	李奇峰	邱一中		
龍眼種原遺傳多樣性之 ISSR 標誌研究	蔣功國	溫英杰	李維育	張靜誼
荔枝新品種‘台農 5 號（紅寶石）’育成	張哲瑋	顏昌瑞	王婉伶	劉茂南
砧木種類對桶柑植株生長、產量與品質的影響	黃阿賢	洪士程		

第四期

研究報告

栽培介質對大慧星風蘭植株生育之研究	吳容儀	賴彥旭		
‘春豐’桃的育成	歐錫坤	陸明德	劉明槵	宋家瑋
利用葉綠素螢光與有效授粉估測甜椒之耐熱性	王昭月	曾夢蛟		
東方果實蠅大面積區域防治效果評估式研究─台東地區釋迦果園測試	高靜華	黃毓斌	江明耀	謝雨蒔
	鄭　允			
異戊烯轉移酶（*ipt*）基因轉殖青花菜花粉活性及其相近菜種雜交之研究	丁柏瑜	張　翔	高于雯	呂秀英
	陳榮芳	吳明哲	陳烈夫	
水稻於良種繁殖制度下之遺傳變異	吳東鴻	胡凱康		
貯存溫度與時間對岡崎釉小蜂（*Closterocerus okazakii*）（膜翅目：釉小蜂科）生育力與致死寄主能力之影響	錢景秦	張淑貞		

表 10-8　技術服務季刊第二十一卷

第八十一期

平地水蜜桃新品種台農 3 號－春豐之育成	歐錫坤	宋家瑋	劉明槵	
金柑新品種‘台農 1 號－黃水晶’之育成	唐佳惠	黃阿賢	蔡武雄	呂明雄
柑橘健康種原培育與接穗供應	黃阿賢	楊儒民		
芥藍耐熱選育之評鑑方向	林楨祐	邱金春	陳甘澍	
開發輸日外銷紅龍果之檢疫處理及市場潛力	廖吉彥	鄧汀欽	陳素琴	
外銷結球萵苣之合理化施肥	林毓雯	郭鴻裕	劉滄棽	
正視溫室效應及溫室氣體之減量	羅　虹	楊純明		
應用 YAC（酵母菌人工染色體）基因庫於作物種原保存與基因體之研究	王芝鈺	黃勝忠		

表 10-8　技術服務季刊第二十一卷（續）

日本作物研究所（NICS）與中央農業總合研究中心（NARC）之參訪心得	陳烈夫	呂秀英	鄔宏潘	林學正
開發蝴蝶蘭健康種苗病毒檢測技術，提昇我國蘭花產業競爭力 ---------------	陳金枝	安寶貞		
農皂－園藝植物防治蟲害之非農藥防治資材 ---------------------------------------	陳淑佩	王清玲		
RFID 新科技為生鮮菇類運銷管理作業導入新活力--------------------------------	楊智凱	蔡致榮		
農業試驗所 99 年 01 月至 03 月重要記事---	編輯室			
第八十二期				
台灣新興水果－榴槤蜜--	劉碧鵑			
海葡萄的栽培介紹--	鍾志明			
應用影像技術快速分析水稻純度---	吳東鴻			
檬果葉蟬生態及防治---	石憲宗	林鳳琪	王清玲	邱一中
綠肥田斜紋夜蛾管理---	江明耀	高靜華	黃毓斌	謝雨蒔
從生境氣候分析看地黃引種栽培---	高瑞隆	鄭統隆	賴瑞聲	吳明哲
	蔡志濃			
淺談氣象（候）資源在農業生產上的利用：以水稻為例 ------------------------	林姿廷	楊純明		
休閒農業深度旅遊之導覽服務暨行銷整合平台之介紹 ---------------------------	劉滄棽	林毓雯	郭鴻裕	
極早熟荔枝品種選育--	鄧永興	陳甘澍		
台農黃金、粉紅珍珠及檸檬－農試所花卉研究中心獲獎之蝴蝶蘭新品系 ---	蔡媔婷	謝廷芳		
農業試驗所 99 年 04 月至 06 月重要記事---	編輯室			
第八十三期				
水稻新品種台農 84 號之介紹 --	陳隆澤	廖大經	黃守宏	卓緯玄
	顏信沐	羅正宗	陳榮坤	
常見野生美味果樹－南美假櫻桃之介紹--	鍾志明			
含有豐富植物天然色素的彩色胡蘿蔔---	黃勝忠			
作物（水稻）吸收土壤重金屬鎘機制與農產品安全之影響 ---------------------	郭鴻裕	劉滄棽	江志峰	
基因轉殖植物田間試驗管理概況---	陳烈夫	杜元凱	吳明哲	
第四屆基改與非基改農產品供應鏈之共存國際研討會心得報告 ---------------	曾清山			
台灣火鶴花產銷之分析--	蔡政諺	張采蘋	楊世華	
水稻耐鹽性之介紹--	趙萬蓉	楊純明		
農民諮詢服務業務案件分析--	黃淑華	施碧怡		
創造平地水蜜桃栽培奇蹟之新品種－台農 3 號'春豐' ----------------------------	宋家瑋	歐錫坤		
農業試驗所 99 年 07 月至 09 月重要記事---	編輯室			
第八十四期				
維持水稻稻種純度的繁殖技術--	賴明信	卓緯玄	顏信沐	
龍眼產業現況及潛力--	王婉伶	張哲瑋	薛吉人	
木瓜高風險害蟲－木瓜粉介殼蟲之簡介--	陳淑佩	王清玲	翁振宇	
多倍體植物的產生、利用與展望--	夏奇鋌	陳威臣	曹進義	
日本花卉產業發展與市場需求概況--	蔡政諺	江秀娥	張采蘋	
美國、日本、台灣 GMO 安全管理概況－水稻及木瓜之個案分析（上）----	杜元凱	陳烈夫		
作物優質生產知識整合平台--	呂椿棠	魏夢麗	呂秀英	
建置果樹種原標本數位化網站--	溫英杰	楊智捷	張靜誼	陳淑佩
輻射光譜遙測在作物生產上之多元應用－以水稻為例介紹 --------------------	許惇惠	楊純明		
農業試驗所成立茭白筍研究團隊以促進茭白筍產業創新與永續發展 ---------	黃晉興	安寶貞		
瓜實蠅乾式誘殺餌劑--	陳健忠	王清玲	董耀仁	何坤耀
農業試驗所 99 年 10 月至 12 月重要記事---	編輯室			

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Ann, P. J., Tsai, J. N., Wang,T.C., Chen, C. H., Lin, M. J. & Ko, W. H.	Reevaluation of the report of A2 mating type of *Phytophthora infestans* on tomato in Taiwan.	Bot. stud. 51: 203-207. (SCI)
Ann, P. J., Wong, I. T., and Tsai, J. N.	New records of *Phytophthora* diseases of aromatic crops in Taiwan.	Plant Pathol. Bull. 19: 53-68.
Beenen, R., C.-F. Lee.	Two new *Erganoides* species from P.R. China and Taiwan (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae).	Genus 21(2): 257-264.
C. Y. Lien, A. Y. F. Lee, C. F. Chan, Y. C. Lai, C. L. Huang, W. C. Liao.	Extraction Parameter Studies For Anthocyanin Extraction From Purple Sweet Potato Variety TNG73, *IPOMOEA BATAT*AS, L.	Am. Soc. Agric. Biol. Eng. 26(3): 1-6. (SCI)
Chang, K. H., R. Y. Wu, and T. F. Hsieh	Effects of Fertilizer Formulations on Flowering of *Doritaenopsis* 'I-Hsin Madame' in Gradational Nutrition Management	Acta Hort. 878: 347-353.
Chang, K. H., R. Y. Wu, K. C. Chuang, T. F. Hsieh, and R. S. Chung	Effects of chemical and organic fertilizers on the growth, flower quality and nutrient uptake of *Anthurium andreanum*, cultivated for cut flower production	Sci. Hortic. 125: 434-441.
Chen, M. H., Chung, W. C., Huang, H. C., and Huang, J. W.	Development of a semiselective medium for detection of *Mycosphaerella pinodes* in soil, plant debris and seed.	Can. J. Plant Pathol. 32(3): 342-350. (SCI)
Chen,T.C., Lu,Y.Y., Cheng,Y.H., Li,J.T., Yeh,Y.C., Kang,Y.C., Chang,C.P., Huang,L.H., Peng,J.C., and Yeh, S.D.	Serological relationship between melon yellow spot virus and watermelon silver mottle virius and differential detection of the two viruses in cucurbits.	Arch. Virol. 155: 1085-1095. (SCI)
Chin-Feng Chan, Ching-Yi Lien, Yung-Chang Lai, Che-Lun Huang, and Wayne C. Liao.	Influence of purple sweet potato extracts on the UV absorption properties of a cosmetic cream.	J. Cosmet. Sci. 61: 333-341. (SCI)
Chung, J.-P., C.-Y. Huang, T.-E. Dai.	Spectral effects on embryogenesis and plantlet growth of Oncidium 'Gower Ramsey'	Sci. Hort. 124: 511-516.
Dai, T.-E., K.-H. Chang, Y.-T. Wang	Growth and Flowering of　Oncidium Sweet Ears in an Artificial Textile Fiber Substrate	Acta Hort. 878: 361-366.
Deng, T.C., Tsai, C. H., Tsai, H.L., Liao, J. Y., and Huang, W. C.	First report of *Cucumber mosaic virus* on *Vigna marina* in Taiwan	Plant Dis. 94(10): 1267. (SCI)
Fan, M.J., Lin,Y. C., Shih,H.D., Yang,J. S., Liu,K. C., Lin,C. Y., Wu, R. S.C., Ko, Y.C. and Chung, J.G.	Crude extracts of *Agaricus brasiliensis* induce apoptosis in human oral cancer CAL 27 cells through a mitochondria-dependent pathway	*in vivo* (in press) (SCI)
Hsieh, T. F., H. C.　Huang, and R. S.　Erickson	Spread of Seed-borne *Erwinia rhapontici* in bean, pea and wheat	Eur. J. Plant Pathol. 127(4): 579-584. (SCI)
Huang, C. H., Zheng, Y.X. Y. H.; Lee,W. S. and Jan F. J.	First report of *Capsicum chlorosis virus* infecting tomato in Taiwan	Plant Dis 94：126. (SCI)
Huang, S. H., C. H. Cheng, C. N. Chen, W. J. Wu and A. Otuka.	Estimating the immigration source of rice planthoppers, *Nilaparvata lugens* (Stål) and *Sogatella furcifera* (Horváth) (Homoptera: Delphacidae), in Taiwan	Appl. Entomol. Zool. 45(3): 521-531.
Jeng-Lin Tsai, Ben-Jei Tsuang, Po-Sheng Lu, Ken-Hui Chang Ming-Hwi Yao, and Yuan Shen. 2010.	Measurements of aerodynamic roughness, Bowen Ratio and atmospheric surface layer height by eddy-covariance and tethersonde systems simultaneously over heterogeneous rice paddy.	J. of Hydrometeorol. 2010.11: 452-466. (SCI)
Knierim, D., Deng, T. C., Tsai, W. S., Green, S. K., and Kenyon, L.	Molecular identification of three distinct *Polerovirus* species and a recombinant *Cucurbit aphid-borne yellows virus* strain infecting cucurbit crops in Taiwan.	Plant Pathol. 59 (5): 991-1002. (SCI)

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Ko, w. H., Lin, M. J., Hu, C. Y., and Ann, P. J.	*Aquaperonospora taiwanensis* gen. et sp. nov. in Peronophythoraceae of Peronosporales.	Bot. stud. 51: 343-350. (SCI)
Ko, W. H., Tsou, Y. J., Ju, Y. M., Hsieh, H. M., & Ann, P. J.	Production of a fungistatic substance by *Pseudallescheria boydii* isolated from soil amended with vegetable tissues and its significance.	Mycopathologia 169: 125-131. (SCI)
Lee, C.-F.	Revision of the family Helotidae (Coleoptera: Cucujoidea): V. species group classification of the genus *Neohelota* Ohta and revisions of *N. laevigata* and *N. helleri* species groups.	Ann. Entomol. Soc. Am. 103: 500-510. (SCI)
Lee, C.-F., C. L. Staines.	The genus *Leptispa* in Taiwan (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Leptispini).	Genus 21(2): 265-269.
Lee, C.-F., C. L. Staines.	*Monolepta ongi*, a new species from Lanyu island, with redescription of its allied species *M. longitarsoides* Chûjô, 1938 (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae).	Proc. Entomol. Soc. Wash. 112: 530-540. (SCI)
Lee, C.-F., J. Bezdek, C. L. Staines.	A review of the genus *Agetocera* (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) in Taiwan – are there only two species?	Zootaxa 2441：1-19. (SCI)
Lee, C.-F., P.-L Tian, C. L. Staines.	*Monolpeta meihuai*, a new species from Taiwan, with redescription of its sibling species *M. mandibularis* Chûjô, 1962 (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae).	The Coleopterists Bull. 64：303-311. (SCI)
Lee, Wen-Li and T. C. Chen.	cDNA Cloning and Analysis of the Phytoene Desaturase Gene from *Paphiopedilum Armeniacum*	J. Int. Cooperation 5(2): 119-138.
Leu, Y. S. , Deng, W. L. , Yang, W. S., Wu, Y. F. , Cheng, A. S. , Hsu, S. T. and Tzeng, K. C.	Multiplex polymerase chain reaction for simultaneous detection of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* and *X. campestris* pv. *raphani*	Plant Pathol. Bull.19(2): 137-149.
Lin, C.Y., Guo,H.Y., Chu,C. L., Lee, I. H., Pai H.L. and Shih, H.D.	Factors affecting the amount of cadmium accumulated in culinary-medicinal royal sun agaricus, *Agaricus brasiliensis* S. Wasser et al. (Agaricomycetideae) During Cultivation	Int. J. Med. Mushroom 12: 407-417. (SCI)
Lin, W. N., H. Y. Lu, M. S. Lee, S. Y. Yang, H. J. Chen, Y. S. Chang and W. T. Chang	Evaluation of the cultivation age of dried ginseng radix and its commercial products by using ^{1}H-NMR fingerprint analysis	Amer. J. Chinese Medicine 38(1):205-218. (SCI)
Shiau, Y. J., Chu C. Y.	Comparative effects of ultrasonic transducers on medium chemical content in a nutrient mist plant bioreactor	Sci. Hort. 123: 514-520. (SCI)
Ni, H. F., Liou, R. F., Hung, T. H., Chen, R. S., Yang, H. R.	First report of fruit rot disease of mango caused by *Botryosphaeria dothidea* and *Neofusicoccum mangiferae* in Taiwan	Plant Dis. 94: 128. (SCI)
Su, J. F., Y. C. Lee, C. W. Chen, T. F. Hsieh and J. H.　Huang	Sheath and root rot of *Phalaenopsis* caused by *Fusarium solani* in Taiwan	Acta Hort. 878: 389-394.
Tseng, K.H., J.L. Tsai, A. Alagesan, B.J. Tsuang, M.H. Yao and P.H. Kuo.	Determination of methane and carbon dioxide fluxes during the rice maturity period in Taiwan by combining profile and eddy covariance measurements.	Agric. and For. Meteorology. 2010. 150: 852-859. (SCI)
Tzu-Tai Lee, Chi-Chung Chang, Rung-Shian Juang, Ray-Bin Chen, Hsiu-Ya Yang, Li-Wei Chu, Shih-Rong Wang, Tung-Hai Tseng, Chang-Sheng Wang, Liang-Jwu Chen, and Bi Yu	Porcine Lactoferrin Expression in Transgenic Rice and Its Effects as a Feed Additive on Early Weaned Piglets.	J. Agric. Food Chem. 58: 5166-5173.
Wang, C. L., F. C. Lin, Y. C. Chiu, and H. T. Shih.	Species of *Frankliniella* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) from the Asian-Pacific area.	Zool. Stud. 49(6): 824-838. (SCI)
Wu, R. Y., T. F. Hsieh, T. E. Dai and Y. H. Lai.	Collection, conservation and utilization of Taiwan native orchid germplasm. Proc. Ist Int'l Orchid Symposium	Acta Hort. 878：29-36.

表 10-9 九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Ying-Hong Lin, Kan-Shu Chen, Jing-Yi Chang, Yu-Ling Wan, Chin-Chi Hsu, Jenn	Wen Huang and Pi-Linda Chang. 2010. Development of the molecular methods for rapid detection and differentiation of *Fusarium oxysporum* f. sp. *Niveum* in Taiwan.	New Biotechnol. 27: 409-418. (SCI)
Yoshitomi, H., C.-F. Lee	Revision of the Taiwanese and Japanese species of the genus *Laius* (Insecta: Coleoptera: Malachiidae).	Zool. Stud. 49: 534-543. (SCI)
Yu-Yi Wu, Yu-Ru Chou, Chang-ShengWang, Tung-Hai Tseng, Liang-Jwu Chen, Jason T.C. Tzen.	Different effects on triacylglycerol packaging to oil bodies in transgenic rice seeds by specifically eliminating one of their two oleosin isoforms	Plant Physiol. Biochem. 48: 81-89.
Zheng,Y.X., Huang,C. H. Cheng,Y. H. Kuo,F. Y. and Jan, F. J.	First report of *Tomato spotted wilt virus* in sweet pepper in Taiwan	Plant Dis. 94: 920. (SCI)
Tsay, J. G., R. S. Chen, W. L. Wang, J. C. Li, Y. Y. Wang	First report of anthracnose on cucurbitaceous crops caused by *Glomerella magna* in Taiwan	Plant Dis. 94: 787. (SCI)
江芬蘭、陳金枝	一種葡萄風信子病毒之鑑定及其血清與分子檢測工具之製備	植保會刊 52 (3): 69-82.
吳孟玲、洪挺軒、蔡佳欣、張東柱、劉亭君、陳昭翰	樹木褐根病單元抗體檢測技術之建立	中華林學季刊 43: 191-199.
吳孟玲、洪挺軒、蔡佳欣、劉亭君、黃子毓	林木幼苗猝倒病之 PCR 檢測技術建立	中華林學季刊 43: 339-363.
吳東鴻、成游貴	狼尾草品系之 ISSR 親緣分析	畜產研究 43: 59-71.
呂秀英、黃守宏、張義璋 鄭清煥、魏夢麗、李竺玲 呂椿棠	水稻病蟲害診斷與防治資訊系統	台灣農學會報 11(1): 38-56.
李長沛	野生稻 *Oryza nivara*、*O. officinalis*、*O. australiensis* 基因導入於育種上之利用	國立中興大學農藝學研究所博士論文
陳金枝、林家佑、鄭櫻慧、江芬蘭	齒舌蘭輪斑病毒（Odontoglossum ringspot virus）在四季蘭植株上之分佈差異與病毒檢測應用	植保會刊 52 (1): 17-24.
陳俊宏、黃晉興、謝廷芳	由 *Peronospora belbahrii* 引起之羅勒露菌病	植病會刊 19: 刊印中
陳健忠、董耀仁、溫宏治 莊益源、楊大吉、何坤耀	甲基丁香油含毒膏劑在田間對東方果實蠅之誘殺評估	台灣昆蟲 30: 65-76.
黃基倬、陳思如、賴榮茂、蔣永正	植物生長調節劑 40%勃激素 A3（gibberellic acid）水溶性粒劑對蓮霧果實發育之研究	中華民國雜草學會 31: 69-78.
楊純明	因應氣候變遷水資源短缺情境下之水稻田灌溉策略－論通氣式及乾濕交替式水稻栽培策略	作物、環境與生物資訊 7: 212-220.
楊純明	農業氣象災害之因應策略	作物、環境與生物資訊 7: 63-71.
劉明穗、李堂察、呂明雄、歐錫坤	梅採收後果實生理與品質變化	台灣園藝 56(3): 157-169.
蕭翌柱	氣霧式生物反應器之改良及應用於台灣金線連與白芷之生產	國立中興大學園藝學研究所博士論文
蕭翌柱、朱建鏞	以氣霧式生物反應器生產台灣金線連	興大園藝 35(2): 99-111.
蕭翌柱、廖俊旺、吳明哲	台灣金線連酒製品對沙門氏菌 (*Salmonella typhimurium*)之致變異性評估	台灣農業化學與食品科學 48(1): 26-32
賴佩珊、王婉伶、 陳瑞祥、連大進、吳昭慧、 蔡竹固	利用逢機增幅多型性 DNA 技術分析大豆品系之遺傳歧異性	稻江學報 4(2): 1-15.
錢景秦、張淑貞	藥劑對蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae*）（雙翅目：潛蠅科）之藥效探討	台灣昆蟲 30: 41-50.

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱/頁次	編者	地點
C.-M. Yang,	Change of rice production to warming climate and the responsive strategies for food security.	In: Climate Change and Food Crisis p.33-44.	C.-M Yang, F-F Hou, AH Yang (eds.)	Tainan, Taiwan.
Chen, C. C., Y. Z. Dong, J. Z. Yu, H. T. Shih, K. Y. Ho, L. L. Cheng, W. J. Wu, and P. S. Yang.	Monitoring of arthropod diversity in agroecosystem. p.113-123. in: Yang, E. C. and C. J. Shih [eds.], Proceedings of symposium on the agroecosystem and biodiversity.	農業生態系生物多樣性研討會專刊（台灣昆蟲特刊第十四號）p.113-123.	吳文哲	台北
Chen, M. H	Sawdust-log cultivation technologies for mushroom production	International Training Course on Edible Mushroom for Asian Farmers and Entrepreneurs p.58-67.	Chen, M. H., Ku, T. Y., and Shih, H. D.	Taichung, Taiwan.
Chen,J. T., Li, W. S., and Shih, H. D.	Practical training for substrate preparation techniques for mushrooms	International training course on edible mushroom production for Asian farmers and entrepreneurs p.78-86.	M. H. Chen, T. Y. Ku, and H. D. Shih	Taichung, Taiwan.
Chi-Feng Lee, Feng-Chi Lin, Chiu-Tung Lu and Chin-Ling Wang	Natural enemies and their use in the bio-control of insect pests in Taiwan	Enhancement of Functional Biodiversity Relevant to Sustainable Food Production in ASPAC p.214.	Koji Yasuda, Fumio Ihara, Te-Yeh Ku	Tsukuba, Japan
Chin Yi Tsao, Uei Chern Chen, Min Tze Wu and Chi Ni Hsia	Effect of 6-Benzyladenine Concentration and Explant Types Derived from Flower Stalk on Micropropagation of *Phalaenopsis* Cultivar	The First International Orchid Symposium p.70.	The First International Orchid Symposium	Taichung. Taiwan.
Chin Yi Tsao, Uei Chern Chen, Min Tze Wu and Chi Ni Hsia	Effect of Flower Stalk Stage, Lateral Bud Position and 6-Benzyladenine Concentration on Micropropagation of *Phalaenopsis* Cultivars.	The First International Orchid Symposium p.69.	The First International Orchid Symposium	Taichung. Taiwan.
Chun Li Wang, Shiuan Yuh Chien, Chiu Chung Young	Present situation and future perspectives of biofertilizer for environmental friendly agriculture.	International seminar on food fertilizer policy for ensuring sustainable food production in the Asian and Pacific region. p.13-25.	Published by Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region.	Suwon, Republic of Korea
Huang, S. H., C. H. Cheng, C. N. Chen and W. J. Wu	Predicting impacts of climate change scenarios on population dynamics and distribution of rice insect pests in Taiwan	Proceedings of the International Workshop on Climate Change and Food Crisis p.85-98.	C. M. Yang, F. F. Hou and A. H. Yang	Tainan, Taiwan
Jiang, J. A., T. S. Lin, C. L. Chuang, P. L. Yen, K. Y. Ho, J. J. Chen, and M. Y. Lin	Study of the adaptive reliable routing algorithm for agricultural applications of wireless sensor	ISMAB: D2-9, p.76(1-6)	ISMAB	Fukuoka, Japan.

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱/頁次	編者	地點
Leu, Y. S., Chen, M. H., and Wu, K. T.	Preparation of media and spawn for mushroom cultivation	International Training Course on Edible Mushroom for Asian Farmers and Entrepreneurs p.68-73.	Chen, M. H., Ku, T. Y., and Shih, H. D.	Taichung, Taiwan
Min-Chi Hsu	The agricultural suvery and postharvest handling research of avocado in Taiwan.	Technology on reducing post-harvest losses and maintaining quality of fruits and vegetables. p.103-113.	Chao-Chia Huang, Chwen-Ming Yang, Skyi-Kuan Ou, and Junne-Jih Chen	Taichung, Taiwan
Su, H. J., Tsai, C. H., Feng, Y. C., and Hung, T. H.	The Development and Effective Use of Pathogen-free Seedling as the Main Component of IPM of Citrus Greening Disease.	International Workshop on Integrated Management of Citrus Greening Disease Severely Infested Areas. p.13-22.	Japan International Research Center for Agricultural Sciences	Japan,
Su, J. F., Deng, T. C., Hseu, S. H., Cheng, Y. H., and Liao, J. Y.	Invasive diseases of cucurbits in Taiwan.	Global Biosecurity Conference 2010 p.152.	Global Biosecurity Conference 2010	Queensland, Australia.
Su, J. F., Lee, Y. C., Chen, C. W., Hsieh, T. F. and Huang, J. H.	Sheath and root rot of *Phalaenopsis* caused by *Fusarium solani*.	Acta Hort. (ISHS) 878：389-394.	M. G. Blanchard, E. S. Runkle and Y. -I. Lee	Taichung, Taiwan
Tseng, C. L., J. A. Jiang, J. C. Wang, T. P. Chung, Y. J. Lin, Z. Y. Tsai, K. C. Liao, and K. Y. Ho	Design of power-saving automatic couting traps for an ecological monitoring system of Oriental fruit fly	ISMAB: P-12, p.88(1-6)	ISMAB	Fukuoka, Japan.
王毓華、黃晉興	甜瓜抗白粉病育種	2010 海峽兩岸西甜瓜育種研究交流會論文摘要集 p.6.	財團法人農友社會福利基金會	台北
石憲宗、邱一中、林鳳琪、王清玲	全球檬果葉蟬之生態與管理	檬果產銷暨蟲害管理研討會專刊 p.55-70.	王清玲、石憲宗余志儒、邱一中編	台中
安寶貞、劉瑞芬、蔡志濃	近年來我國重大疫病之研究	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治技術之開發 p.127-146.	蔡志濃等	台中
吳有恒、朱元南、蘇惠美	滾筒過濾技術於高密度輪蟲養殖系統的應用	2010 台灣水產學會學術論文發表會論文摘要集 p.15.	台灣水產學會	基隆
李艷琪、劉禎祺、張庚鵬、黃維廷	花卉暨果菜營養診斷	植物營養診斷研討會論文集 p.143-152.	中華肥料協會	台中
官青杉	台灣鳳梨產業現況介紹	鳳華再現契機研討會	官青杉	雲林
官青杉、唐佳惠、蔡惠文、李炳和、申雍	鳳梨日燒與寒害發生機制與防護措施探討	「氣候變遷與糧食危機」國際研討會專刊 p.121-128.	楊純明	台中
林益昇、蘇俊峰	洋香瓜黑點根腐病的發生與嫁接防治	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治技術之開發 p.165-191.	蔡志濃等	台中
林鳳琪、邱一中、石憲宗、王清玲	檬果小型害蟲監測與整合管理	檬果產銷暨蟲害管理研討會專刊 p.99-107.	王清玲、石憲宗余志儒、邱一中編	台中

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱/頁次	編者	地點
邱一中、林鳳琪、石憲宗、王清玲	檬果薊馬之生態及防治	檬果產銷暨蟲害管理研討會專刊 p.71-85.	王清玲、石憲宗、余志儒、邱一中編	台中
邱相文、吳有恒、蔡致榮、潘雅碧、蔡淑珍	微波萃取機之研製與木耳多醣萃取之應用研究	2010 農機與生機論文發表會論文集 p.29-34.	中華農業機械學會	屏東
邱國棟	芒果生產管理技術	檬果產銷暨蟲害管理研討會專刊 p.11-20.	王清玲、石憲宗、余志儒、邱一中編	台中
姚銘輝、陳守泓	氣候變遷對農田探循環及土壤探封存之影響	氣候變遷與糧食危機研討會 p.141-150.	楊純明、侯福分、楊藹華	台南
姚銘輝、陳守泓	農田氣象通量之應用	生物碳潛力研議與碳管理策略研討會 p.94-100.	中興大學環工系	台北
施昭彰	平地栽培之梨產業規劃	2010 年宜蘭地區果樹產業發展研討會專刊 p.43-56.	黃鵬、林學詩、陳吉村、李國明、陳季呈	宜蘭
張采蘋、游振昌、陳中和、楊世華	綜合診斷在農業之應用	企業化經營管理在農業之應用研討會專刊 p.1-22.	張采蘋等人	台中
張淑芬	香蕉種原的保存與利用	熱帶及亞熱帶果樹種原保存利用研討會專刊	楊儒民、張淑芬	嘉義
張淑芬	嘉義分所熱帶及亞熱帶果樹種原保存現況與利用	熱帶及亞熱帶果樹種原保存利用研討會專刊	楊儒民、張淑芬	嘉義
陳琦玲、范揚廣、朱戩良、廖崇億	豬糞肥銅鋅在土壤中之累積與飼料規範	第五屆海峽兩岸土壤和地下水污染與整治研討會論文集 p.246 -255.	台灣土壤與地下水環境保護協會	台北
曾國欽、呂昀陞、鄭安秀、黃德昌、徐世典	瓜類細菌性果斑病：病原菌檢測與病害管理	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治技術之開發 p.193-204.	蔡志濃等	台中
黃守宏、鄭清煥、吳文哲	遺傳多樣性在農業害蟲防治的應用	農業生態系與生物多樣性研討會專刊 p.77-86.	楊恩誠、石正人	苗栗
黃晉興、林益昇、安寶貞	利用產期調控與田間排水以管理茭白基腐病	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治技術之開發 p.109-126.	蔡志濃等	台中
黃國祥、蔡致榮、徐武煥	旱田噴灌作業機之研發－以鳳梨田應用為例	2010 農機與生機論文發表會論文集 p.108-111.	中華農業機械學會	屏東
黃毓斌、高靜華、江明耀、謝雨蒔	果實蠅在檬果上之為害特性及整合性管理	檬果產銷暨蟲害管理研討會專刊 p.87-98.	王清玲、石憲宗、余志儒、邱一中編	台中
黃禮棟、周廷弘	The Sunki Flesh and Seeds Separator Performance Analysis	2010 農機與生機論文發表會論文集 p.24-28.	中華農業機械學會	屏東
楊純明	台灣之農業氣象災害及因應策略	全球氣候變遷與台灣農業因應調適策略座談會專刊 p.2:19-29.	行政院農業委員會	台北
楊純明、蘇國棟	因應氣候變遷情境之水稻節水栽培對策	全球氣候變遷下之水稻栽培制度與技術研討會論文輯 p.28-51.	台灣農藝學會	台北

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱/頁次	編者	地點
楊智凱、蔡致榮、王三太、王毓華、黃晉興、蘇俊峯、安寶貞、簡宣裕	自走式土壤蒸汽處理機之研發與測試	2010 農機與生機論文發表會論文集 p.19-13.	中華農業機械學會	屏東
廖吉彥、鄧汀欽、林鳳琪、黃莉欣、彭瑞菊、陳宗祺、賴儀瑾、陳信宏、宋明彥、胡仲祺	台灣中南部瓜類作物與粉蝨中雙生病毒之監測與其基因體變異性分析	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治技術之開發 p.205-226.	蔡志濃等	台中
歐錫坤、宋家瑋、陸明德	低需冷量水蜜桃的演化與品種改良	2010 年宜蘭地區果樹產業發展研討會專刊 p.73-86.	黃鵬、林學詩陳吉村、李國明、陳季呈	宜蘭
蔡竹固、陳瑞祥、王婉伶	台灣毛豆莢枯病菌之分子鑑定	彰雲嘉大學校院聯盟 2010 年研發成果聯合發表會 p.156-160.	彰雲嘉大學校院聯盟	嘉義
蔡志濃、安寶貞、謝文瑞	褐根病之發生、診斷鑑定及防治	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治技術之開發 p.147-163.	蔡志濃等	台中
鄭櫻慧、陳金枝、廖吉彥、鄧汀欽、林鳳琪、詹富智	番椒病毒病害之發生與調查	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治技術之開發 p.227-239.	蔡志濃等	台中
蕭翌柱、朱建鏞	氣霧式生物反應器在植物組織培養上的應用	2010 轉譯農學暨台灣農業生物技術研討會專刊 p.146 -152	中興大學農業暨自然資源學院等編印	台中
賴明信、菜宛育、王妃蟬、吳岱融、李瑋崧	企業化經營管理在農業之應用－彰化縣北斗鎮花卉產銷班第 1 班個案研究	企業化經營管理在農業之應用研討會專刊 p.23-62.	張采蘋	台中
謝廷芳	台灣花卉產業概況分析	2010 轉譯農學暨台灣農業生物技術研討會專刊 p. 105-114.	國立中興大學農業暨自然資源學院、社會科學暨管理學院、教育部轉譯醫學及農學人才培育先導型計畫-作物及花卉產業教學資源中心編印	台中
謝廷芳、黃振文、黃鴻章	有機可用資材防治作物病害之研究現況與展望	99 年度有機農業研究成果及管理技術研討會專刊 p.15-37.	中華土壤肥料學會編印	台北
譚增偉、江志峰、葉明智	地區重點作物之營養管理與生理障害的相關土壤管理與施肥技術研究	第八屆海峽兩岸土壤肥料學術研討會暨土壤肥料推廣研究成果研討會論文集 p.469-474.	中華土壤肥料學會、中國土壤肥料學會	台北
譚增偉、葉明志、張瑞明	埔里茭白筍產區土壤環境與肥培管理評估初報	第八屆海峽兩岸土壤肥料學術研討會暨土壤肥料推廣研究成果研討會論文集 p.475-480.	中華土壤肥料學會、中國土壤肥料學會	台北
蘇鴻基、蔡佳欣、馮雅智、洪挺軒	柑橘黃龍病之研究與健康管理	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治技術之開發 p.33-61.	蔡志濃等	台中

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）/頁次	編者	地點
Chen, C. C., Y. Z. Dong, J. Z. Yu, H. T. Shih, K. Y. Ho, L. L. Cheng, W. J. Wu, and P. S. Yang.	Monitoring of Arthropod Diversity in Agroecosystem. Proceedings of the Symposium on Agroecosystem and Biodiversity	Formosan Entomol. Spec. Publ. No.14 p.113-123.	楊恩誠、石正人	台北
Chen, M. H.	Seed-colonizing microbial communities suppressive to Pythium damping-off in a municipal biosolids compost	植病會刊 19(1)：74.	中華民國植物病理學會	台北
Chiang, M. Y., Y B. Huang, C. H. Kao and E. Y. Cheng	Studies on small model area-wide control of the Oriental fruit fly for wax apple in Taiwan	8th international symposium on fruit flies of economic importance p.101.	Universitat Plitecnica De Valencia	Valencia, Spain.
Chiang, T.W., Ann, P.J., and Liou, R.F.	Development of methods for rapid detection of two quarantine-important *Phytophthora* pathogens.	Plant Pathol. Bull. 19：79.	中華民國植物病理學會	台北
Deng, T. C., Tsai, C. H., Tsai, H. L., Kao, J. L., and Huang, W. C.	Identification of a *Cucumber mosaic virus* on safflower in Taiwan	植病會刊 19(1)：93-94.	中華民國植物病理學會	台中
Dong, Y. Z., L.L. Cheng, C. T. Lu, W. J. Wu, K. S. Chiang, J. S. Yaninek, and C. C. Chen.	Using the green lacewing *Mallada basalis* (Walker) (Neuroptera: Chrysopidae) to control *Tetranychus kanzawai* (Acari: Tetranychidae) on papaya in a screenhouse	2010 ESA annual meeting	ESA	San Diego, California, USA.
Huang, Y. B., M. Y. Chiang, C. H. Kao and E. Y. Cheng	Small Acreage Area-wide Control of *Bactrocera dorsalis* Hendel on Citrus	8th international symposium on fruit flies of economic importance p.242.	Universitat Plitecnica De Valencia	Valencia, Spain.
Lin, C.P., Ann, P.J., and Liou, R. F.	A study of why phosphonate confers plant resistance against *Phytophthora parasitica*	Plant Pathol. Bull. 19：82.	中華民國植物病理學會	台北
Ming-Te Lu, Hui-Shan Su, Chia-Wei Song, and Shyi-Kuan Ou	Critical high temperature influence on flowering and fruiting of secondary table grape production in Taiwan.	28th International Horticultral Congress Abstracts Volume II (Symposia) p.726.	International Society for Horticultural Science	葡萄牙里斯本
Su, J. F., Deng, T. C., Hseu, S. H., Cheng, Y. H., and Liao, J. Y.	Invasive diseases of cucurbits in Taiwan.		Global Biosecurity Conference 2010	Brisbane Convention and Exhibition Centre in Queensland
Wu, R. Y., Y. T. Zeng, T. F. Hsieh.	Study on cryopreservation of seeds of *Bletilla formosana.*	2010 台灣國際蘭花研討會	台灣蘭花產銷發展協會	台南
Wu, TY, Tsai, CC, Hwang, YT, and Chiu, TH	Antioxidant activity, inhibition of ACE activity, and in vitro cellar property in fermented purple sweet potato milk	2010 IFT Annual Meeting & Food Expo	Institute of Food Technologists	Chicago, IL, USA

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）/頁次	編者	地點
王三太、許秀惠、林楨祐、羅惠齡、李碩朋、邱金春、陳甘澍	甘藍與白菜抗黑腐病品種篩選	台灣園藝 56(4)：265.	台灣園藝學會	台北
王昭月、陳哲仁、吳明哲、謝廷芳、莊秋彰	合併 ISSR 標誌與 *matK*, *rbcL*, *nad1* SNP 分析應用於火鶴花品種鑑定	台灣農藝學會作物科學講座暨研究成果發表會 p.46.	台灣農藝學會	嘉義
王毓華、蘇俊峰、魏夢麗、林毓雯、楊智凱、林楨祐	利用蒸汽處理解決設施甜瓜土壤病害（黑點根腐病）之研究	台灣園藝 55(4)：274.	台灣園藝學會	宜蘭
安寶貞、王姻婷、邱燕欣、蔡志濃	2006-2009 年在台灣發現之花卉與觀賞植物疫病的新記錄	植病會刊 19(1)：77-78.	中華民國植物病理學會	台北
安寶貞、邱燕欣、王姻婷、蔡志濃	A^2配對型（或同絲偏 A^2 型）*Phytophthora capsici* 在台灣之崛起及與 A^1 型特性之差異	植病會刊 19(1)：78-79.	中華民國植物病理學會	台北
吳東鴻、吳心平、王群山、曾馨儀、胡凱康	開發台灣水稻 InDel 分子標記	台灣農藝學會 99 年度年會暨研究成果暨論文宣讀研討會 p.53.	台灣農藝學會	嘉義
吳姿穎、曹進義、陳威臣、夏奇鋸	白及屬植物之多醣及 militarine 成分分析	台灣農藝學會作物科學講座研究成果發表會專刊 p.89.	台灣農藝學會	嘉義
呂昀陞、 寧方俞、黃冬青、周盈甄、吳雅芳、 鄭安秀、鄧文玲、徐世典、曾國欽	引起台灣茄科作物細菌性斑點病之 *Xanthomonas* 屬病原細菌種類	植病會刊 19(1)：85.	中華民國植物病理學會	台北
呂椿棠、蔡娟婷	台灣蝴蝶蘭之葉片性狀與開花性狀關係之研究	台灣農藝學會 99 年度年會暨研究成果暨論文宣讀研討會 p.100.	台灣農藝學會	嘉義
宋家瑋、歐錫坤	平地水蜜桃‘台農 3 號（春豐）’育成	台灣園藝 55(4)：260.	台灣園藝學會	宜蘭
李文立、邱金春	Sex Identification in *Carica papaya* L. by Random Amplified Polymorphic DNA	台灣園藝 56(4)：299.	台灣園藝學會	台北
李文立、邱國棟	芒果親緣關係之研究	台灣園藝 56(4)：299.	台灣園藝學會	台北
李文立、陳庭竹	金童與玉女仙履蘭花色組成與基因選殖	台灣園藝 56(4)：298.	台灣園藝學會	台北
李秋儀、夏奇鋸、陳威臣、曹進義	以秋水仙素誘導丹參多倍體毛狀根之研究	台灣農藝學會作物科學講座研究成果發表會專刊 p.81.	台灣農藝學會	嘉義
李啟陽、姚美吉	脂肪酸鹽對二點葉蟎的致死作用	台灣昆蟲 30：414.	楊恩誠	苗栗
李雅琳、李立群、呂瑞智、廖彥銓、蕭介夫	Protein structure and function relationship, focused on Escherchia coli thioesterase I/Protease I	6^{th} International Symposium on Biocatalysis and Biotechnology. p.80.	Seoul National University	首爾韓國
李裕娟、楊純明	夜間光照時程對水稻生長、發育及生產之影響	99 年度中華農業氣象學會農業氣象環境與作物科學論文發表會摘要集 p.25.	中華農業氣象學會	嘉義

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）/頁次	編者	地點
李裕娟、楊純明	全夜和半夜光照對水稻生長及生產之影響	台灣農藝學會 99 年度年會暨研究成果暨論文宣讀研討會 p.98.	台灣農藝學會	嘉義
李裕娟、楊純明、蕭巧玲、王毓華、林子凱	特定光輻射延長明期光照對西瓜及胡瓜苗株生長之影響	99 年度中華農業氣象學會農業氣象環境與作物科學論文發表會摘要集 p.23.	中華農業氣象學會	嘉義
李碩朋、王三太、許秀惠、陳甘澍	芥菜種原抗黑腐病品系篩選	台灣園藝 56(4)：297.	台灣園藝學會	台北
林羿廷、呂昀陞、鄧文玲	引起杏鮑菇細菌性腐敗病之病原分離與鑑定	植病會刊 19(1)：102.	中華民國植物病理學會	台北
林楨祐、羅惠齡、王三太、許秀惠	抗黑腐病之花椰菜與芥藍選育	台灣園藝 56(4)：296.	台灣園藝學會	台北
林照能、王三太、曹麗玉	種原庫萵苣品種病毒病檢定	台灣園藝 56(4)：304.	台灣園藝學會	台北
林照能、洪爭坊、王三太、陳甘澍	苦瓜萎凋病抗病性檢定	台灣園藝 56(4)：304.	台灣園藝學會	台北
邱金春、林子凱、王三太	胚培養培育 *Brassica oleracea* 與 *B. campestris* 種間雜交之研究	台灣園藝 56(4)：296.	台灣園藝學會	台北
姚美吉、李啟陽、賴明信、路光暉	稻穀品種與穎殼完整性對主要積穀害蟲繁殖之影響	台灣昆蟲 30：422.	楊恩誠	苗栗
施怡如、宋濟民、鄭統隆	花豆疊氮化鈉突變體抗氧化特性之分析	台灣農藝學會作物科學講座暨研究成果發表會 p.116.	台灣農藝學會	嘉義
倪蕙芳、楊宏仁 劉瑞芬、洪挺軒	檬果果腐病 *Botryosphaeria* 屬病原鑑定及防治藥劑篩選	植病會刊 19(1)：83.	中華民國植物病理學會	台中
郝秀花、李文立	非農藥物質對木瓜神澤氏葉蟎之影響	第 31 屆台灣昆蟲學會年會 p.73.	台灣昆蟲學會	苗栗
張淑芬	熱帶及亞熱帶果樹種原資源系統	台灣園藝 55(4)：264.	台灣園藝學會	宜蘭
張淑貞、石憲宗	沫蟬分泌物抗真菌生長研究	台灣昆蟲 30：412.	楊恩誠	苗栗
陳昀皓、洪爭坊、謝鴻業、呂理燊、陳幼光、楊雯如、林宗賢	建立番石榴立枯病抗（耐）病植株篩選技術	台灣園藝 56(4)：286.	台灣園藝學會	台北
陳琦玲、郭鴻裕、周明顯、徐慶霖、張簡水紋、廖崇億	養豬廢水農地再利用可行性評估	第八屆海峽土壤肥料學術研討會暨土壤肥料推廣研究成果論文集 p.463-468.	中華土壤肥料學會	台北
陳隆澤、廖大經	觀賞稻之開發與利用	台灣農藝學會作物科學講座暨研究成果發表會 p.111.	台灣農藝學會	嘉義
陸明德、陳琦玲、宋家瑋、歐錫坤	台灣低需冷性桃之需冷量評估	台灣園藝 55(4)：261.	台灣園藝學會	宜蘭
黃文慶、鄧汀欽、蔡錦慧、宋妤	萊豆種傳病毒的檢測	植病會刊 19(1)：96.	中華民國植物病理學會	台中
黃晉興、陳啓予、林益昇、鍾文鑫、安寶貞	台灣亞腐霉菌之分類.	中華真菌學會會刊 25：付梓中。	中華真菌學會	台中

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）/頁次	編者	地點
黃毓斌、許如君、邱惠鈞	含毒甲基丁香油吸附替代資材測試研究	99 年植物保護學會年會 p.5.	中華植物保護學會	屏東
楊純明	生育期間之環境溫度對水稻穀粒產量之影響	中華農業氣象學會論文發表摘要集 p.24.	中華農業氣象學會	嘉義
楊雅茵、夏奇鋌、葉茂生	桔梗毛狀根液態培養條件最適化研究	台灣農藝學會作物科學講座研究成果發表會專刊 p.115.	台灣農藝學會	嘉義
董耀仁、鄭玲蘭、何坤耀、陳健忠	瓜實蠅乾式誘殺餌劑簡介	植物保護學會會刊 52：119-120.	中華植物保護學會	屏東
劉明櫶、李堂察、呂明雄、歐錫坤	梅不同品種果實採後生理與品質變化	台灣園藝 55(4)：261.	台灣園藝學會	宜蘭
蔡志濃、安寶貞、鄭秀芳	柳橙綠黴病之發生及防治	植病會刊 19(1)：81.	中華民國植物病理學會	台北
蔡佳欣、洪挺軒、蘇鴻基	柑橘黃龍病之病菌統、發病生態與化學治療	植病會刊 19(1)：75-76.	中華民國植物病理學會	台北
蔡東明、莊耿彰、謝廷芳	溫度對東亞蘭開花之影響	2010 台灣國際蘭花研討會 p.241.	台灣蘭花產銷發展協會	台南
蔡致榮、吳有恒	農業設施節能技術與系統研發	農業工程與節能減碳學術研討會專刊 p.35-59.	黃禮棟、徐武煥蔡致榮	台中
鄭統隆	疊氮化鈉化學誘變在水稻育種與特殊突變體之應用	台灣農藝學會作物科學講座暨研究成果發表會 p.41.	台灣農藝學會	嘉義
鄭櫻慧、廖吉彥、陳金枝、鄧汀欽、蔡佳芬、張清安	豇豆微斑駁病毒長豇豆分離株之鑑定及分子特性分析	植病會刊 19(1)：94.	中華民國植物病理學會	台北
鄧汀欽、黃文慶、蔡錦慧、蔡惠玲、宋妤	台灣萊豆病毒病發生調查及病原種類鑒定	植病會刊 19(1)：94.	中華民國植物病理學會	台中
鄧汀欽、蔡惠玲、林子凱、蔡錦慧、陳美君、廖吉彥	抗病冬瓜品系對 PRSV-W 免疫基因的分子標誌之 AFLP 分析	植病會刊 19(1)：98-99.	中華民國植物病理學會	台中
蕭巧玲、楊純明	暖化趨勢對不同節氣栽植期草相分布之影響	中華民國雜草學會 2010 雜草科學講座暨研究成果發表會摘要集 p.22.	中華民國雜草學會	屏東
賴惠中、張嵐雁、張哲瑋、王婉伶、張哲嘉	以葉片性狀評估台灣荔枝親緣關係之可行性	2011 年台灣園藝學會論文宣讀摘要（poster）	台灣園藝學會	台中
羅淑卿	1. 南瓜粉製造與其加工之研究	台灣食品科學技術學會第 40 次會員大會手冊 p.145	台灣食品科學技術學會	新竹
羅淑卿	2. 桃不同果肉類型果實採收後硬度與果膠質間的變化	台灣食品科學技術學會第 40 次會員大會手冊 p.129.	台灣食品科學技術學會	新竹
羅惠齡、李碩朋、林照能、王三太、陳甘澍	優良紫花椰菜 A20-1-3-9 品系選育	台灣園藝 56(4)：265.	台灣園藝學會	台北
蘇俊峯、王毓華、楊智凱、魏夢麗、林毓雯、林楨祐	土壤蒸氣消毒在病害管理東方型甜瓜黑點根腐病的應用	植病會刊 19(1)：84.	中華民國植物病理學會	台北

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）/頁次	編者	地點
蘇俊峯、李怡靜、黃晉興、陳純葳、謝廷芳	蝴蝶蘭黃葉病菌的感染點	植病會刊 19(1)：80.	中華民國植物病理學會	台北
蘇俊峯、林益昇	洋香瓜黑點根腐病菌子囊孢子的發芽與有效侵入率	中華民國真菌學會 98 年度年會專題演講摘要 p.2-3.	中華民國真菌學會	台中

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

四、專書－著作性（全本為作者所寫）

作者	書名	出版者	地點	全書總頁數
李奇峰、鄭興宗	台灣產金花蟲圖誌 2	四獸山昆蟲相調查網、行政院農業委員會農業試驗所	台北	pp.191.
張淑芬、楊儒民、張哲瑋、黃阿賢、鍾志民、岳慶熙、官青杉、王婉伶	熱帶及亞熱帶果樹及觀賞植物種原名錄	行政院農業委員會農業試驗所	台中	pp.46.
張淑芬、楊儒民、張哲瑋、楊宏仁	熱帶及亞熱帶果樹種原圖鑑	行政院農業委員會農業試驗所	台中	pp.96.

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

五、專書－編輯性（作者僅參與部份篇章）

作者	書名及篇章名	篇章頁數	編者	出版者	地點
王清玲、林鳳琪、邱一中、徐孟愉	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：纓翅目錐尾亞目 （Terebrantia）常見物種幼期形態	p.45-58.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
王清玲、邱一中、盧秋通	台灣有機農業技術要覽（綜論蟲害管理－小黑花椿象繁殖與應用）	p.11-13.	豐年社	豐年社	台北
王清玲、徐孟愉、石憲宗	農業重要防疫檢疫昆蟲幼期形態（總論）：纓翅目幼期形態概論	p.77-88.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
石憲宗、吳文哲	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：幼期昆蟲鑑定資訊在植物防疫檢疫的應用	p.1-12.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
石憲宗、黃守宏	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：鞘翅目重要科級、亞科級或重要種類幼期形態－甘藷蟻象（*Cylas formicarius* (Fabricius)）	p.224-226.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

五、專書－編輯性（作者僅參與部份篇章）

作者	書名及篇章名	篇章頁數	編者	出版者	地點
石憲宗、楊正澤	農業重要防疫檢疫昆蟲幼期形態（總論）：蟬亞目幼期形態概論	p.157-168.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
石憲宗、楊正澤、葉文斌、黃守宏、鄭清煥	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：蠟蟬亞目與蟬亞目傳播植物病原原核生物的特性及幼期形態補述	p.133-146.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
石信德、安寶貞、林宗俊、林俊義、林益昇、倪蕙芳、張清安、陳甘澍、黃阿賢、黃振文、黃晉興、黃鴻章、楊宏仁、趙治平、蔡志濃、鄭安秀、鄧汀欽、謝廷芳、鍾文全、顏志恆、羅朝村、蘇俊峯	台灣有機農業技術要覽－病害管理	p.151-191.	豐年社	豐年社	台北
江志峰	作物合理化施肥專輯。 石灰質土壤之水稻肥培管理	p.5.	台中區農業改良場	台中區農業改良場	彰化
吳文哲、石憲宗	農業重要防疫檢疫昆蟲幼期形態（總論）：昆蟲幼期概述	p.1-16.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
吳文哲、石憲宗	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：彈尾目（Collembola）重要害蟲鑑定資訊	p.13-14.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
吳文哲、柯俊成、石憲宗	農業重要防疫檢疫昆蟲幼期形態（總論）：昆蟲各目之未成熟期檢索表	p.29-49.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
李奇峰	農業重要防疫檢疫昆蟲幼期形態（總論）：鞘翅目幼期形態概論	p.179-184.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲系	台北
李奇峰	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：鞘翅目重要科級、亞科級或重要種類幼期形態	p.191-267.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲系	台北
沈再木、謝廷芳、蔡娟婷、莊畫婷	農業防災復建技術手冊－蘭花產業災後復建	p.37-46.	國立中興大學農業暨自然資源學院農業推廣中心	國立中興大學農業暨自然資源學院農業推廣中心	台中
林益昇、蘇俊峯	甜瓜疫病－植物保護圖鑑系列 19－甜瓜保護	p.93-95.	動植物防疫檢疫局	動植物防疫檢疫局	台北
林素禎	作物合理化施肥專輯 小胡瓜合理化肥培管理技術	p.161-164.	台中區農業改良場	台中區農業改良場	彰化
邱一中、吳文哲、石正人	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：蘇鐵白輪盾介殼蟲（*Aulacaspis yasumatsui*）	p.113-130.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲系	台北

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

五、專書－編輯性（作者僅參與部份篇章）

作者	書名及篇章名	篇章頁數	編者	出版者	地點
姚美吉	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態（鞘翅目重要科級、亞科級或重要種類幼期形態－穀蠹、米象等）	p.201-269.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫局、國立台灣大學昆蟲系	台北
袁雅芬、陳金枝、張清安	國蘭生產作業手冊 國蘭種苗病毒發生、檢定及防治	p.25-41.	台中區農業改良場	台中區農業改良場	彰化
張哲瑋	台灣重要荔枝品種圖鑑	p.2.4.6-11.	柯立祥、張哲瑋、鄧永興	農糧署	屏東
張淑貞	農業重要防疫檢疫昆蟲幼期形態（總論）（分生技術在未成熟期昆蟲及蟎類鑑定之應用）	p.17-28.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫局、國立台灣大學昆蟲系	台北
陳健忠、董耀仁、顏聖紘、吳文哲	桃蛀果蛾偵察調查－標準作業手冊系列 13	p.31.	動植物防疫檢疫局	動植物防疫檢疫局、行政院農業委員會農業試驗所、國立台灣大學昆蟲學系、國立中山大學	台 北、台中、高雄
陳淑佩	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：雙翅目（Diptera）重要物種幼期形態－癭蚋科(Cecidomyiidae) 石斛癭蚋（*Contarinia maculipennis* Felt）	p.269-272.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
陳淑佩、王清玲、翁振宇	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：粉介殼蟲科（Pseudococcidae）木瓜秀粉介殼蟲（*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willi）	p.129-132.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
黃晉興	白粉病。植物保護圖鑑系列 19－甜瓜保護	p.75-78.	動植物防疫檢疫局	動植物防疫檢疫局	台北
蔡東明	國蘭生產作業手冊－葉藝處理技術	p.60-65.	台中區農業改良場	台中區農業改良場	台中
蔡經甫、石憲宗	農業重要防疫檢疫昆蟲幼期形態（總論）：半翅目分類沿革及經濟重要性	p.89-93.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北
盧秋通	台灣有機農業技術要覽（綜論蟲害管理－草蛉繁殖與應用）	p.2-4.	豐年社	豐年社	台北
錢景秦	農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期形態與生態：雙翅目（Diptera）重要物種幼期形態－潛蠅科（Agromyzidae）三種斑潛蠅形態與生態	p.273-296.	吳文哲、石憲宗	動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系	台北

表 10-9 九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

五、專書－編輯性（作者僅參與部份篇章）

作者	書名及篇章名	篇章頁數	編者	出版者	地點
謝廷芳、黃晉興、陳金枝	國蘭生產作業手冊－第三章田間管理作業第四節病害診斷與防治技術	p.66-87.	台中區農業改良場	台中區農業改良場	彰化
鍾志明 張哲瑋	兩岸植物品種保護研討會專輯－台灣果樹作物品種檢定技術與執行狀況	p.19-54.	鍾文全、劉明宗 張定霖、廖文偉 楊佐琦、黃維東	行政院農業委員會種苗改良繁殖場、中華種苗學會	台中
簡宣裕、張明暉	台灣有機農業技術要覽－六、有機質肥料製作技術（三）固體有機質肥料製作技術	p.13 -18.	豐年社	豐年社	台北
譚增偉	作物合理化施肥專輯－ 土壤有機物與稻米生產的關係	p.3-10.	台中區農業改良場	台中區農業改良場	彰化
譚增偉	作物合理化施肥專輯－ 玉米施肥技術	p.81-92.	台中區農業改良場	台中區農業改良場	彰化
蘇俊峯、林益昇	洋香瓜黑點根腐病－植物保護圖鑑系列 19－甜瓜保護	p.103-106.	動植物防疫檢疫局	動植物防疫檢疫局	台北

表 10-9 九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

六、農業推廣報告

作者	題目	雜誌名稱：卷期，頁次
王毓華、楊智凱、魏夢麗、蘇俊峯、林毓雯、林楨祐	土壤蒸汽處理在溫室美濃瓜栽培的應用	農業世界 236：14-17.
石信德	食藥用菇類液體菌種栽培技術之潛力	農業生物技術產業季刊 23：16-21.
石信德、黃振文	鏈黴菌生物製劑支應用潛力	農業生物技術產業季刊 24：38-46.
石憲宗	檬果葉蟬之生態與整合防治	農業世界 328：8-17.
安寶貞、蔡志濃、楊宏仁、倪惠芳	檬果病害之簡介與綜合管理	植物保護通報 25：1-12.
安寶貞、謝廷芳、蔡志濃、黃晉興、楊宏仁	非農藥防治新技術之開發與應用	植物保護通報 23：6-15.
何坤耀、洪士程、陳健忠、蕭文鳳	荔枝瘻蠅在台灣之發生監測與防治	農業世界 319：66-71.
李文立	木瓜果園健康管理重要性與實務	屏科大農業推廣通訊 9：5-11.
李文立	生物技術在果樹品種選育之應用－番木瓜性別檢測	植物種苗生技 21：23-27.
李文立	雄花？雌花？傻傻「長」不清楚：番木瓜的花性變化	園藝之友 137：24-27.
沈再發、許淼淼	網紋洋香瓜之養液栽培技術	農業世界 323：68-69.
林素禎	微生物肥料之應用	永續農業 31：19-24.
林楨祐、羅惠齡、王三太、黃雅穗、洪桂煜、許秀惠、陳甘澍	花椰菜種原觀摩會暨花椰菜義大利種原觀摩會紀實	台灣之種苗 111：5-9.
林楨祐、羅惠齡、林照能、王三太、洪桂煜	芥藍耐熱早生品種之選育	豐年 60(21)：26-28.
林鳳琪	檬果小型害蟲監測與整合管理	農業世界 328：28-32.

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

六、農業推廣報告

作者	題目	雜誌名稱：卷期，頁次
林鳳琪、邱一中、石憲宗、王清玲、莊益源	檬果害蟲防治管理－以屏東地區為例	農業世界 317：1-8.
邱一中	檬果主要危害薊馬之生態及防治	農業世界 328：18-27.
邱金春	遠緣雜交在文心蘭育種之應用	台灣花卉園藝 269：21-25.
邱金春、王三太	蔬菜無病毒苗培育及微生物污染問題防範	農業世界 328：73-77.
邱金春、王三太	蕓苔屬蔬菜遠緣雜交育種	豐年 60(3)：28-31.
邱國棟	芒果生產栽培-水分影響與控制	園藝之友 140：36-39.
邱國棟	芒果生產管理技術	農業世界 327：14-18.
邱輝龍、張淑芬	香蕉健康種苗之培育	農友月刊 61(743)：9-11.
邱輝龍、張淑芬、許圳塗、薛鈺玨、吳雅婷	香蕉作物遺傳資源之保存	農業世界 320：58-63.
洪爭坊、許秀惠、王三太	蒸汽消毒在土壤傳播性作物病害防治之應用	農業世界 326：14-17.
唐佳惠、蔡武雄、呂明雄	金柑新品種「台農 1 號－黃水晶」	豐年 60(24)：37-38.
徐武煥、蔡致榮、陳健忠、董耀仁、江昭皚、林子翔、嚴崇瑋、林明瑩	無線感測技術應用於東方果實蠅之監測	農業世界 328：8-13.
張明暉、簡宣裕	美濃瓜合理化施肥	豐年 60(13)：38-39.
張采蘋	台灣農企業經營管理之理念與導入	樂活新農業領航計畫：壹-7-24.
張采蘋、楊世華、劉又菱	邁向農業企業化里程碑－農業經營管理顧問專家授證典禮紀要	農政與農情 218：17-20.
張燕邨、謝廷芳、吳容儀、沈伯能、汪明學	紅斑蘭現身丹大野生動物重要棲息環境	台灣林業 36(6)：58-62.
陳甘澍、洪爭坊	天然災害後蔬菜病害的發生與管理	農業世界 323：38-53.
陳美杏、呂昀陞、石信德	新興菇類的栽培與發展	科學發展 446：8-15.
陳琦玲、郭鴻裕、周明顯、徐慶霖、林正斌、張簡水紋	養豬廢水農地再利用可行性評估	現代養豬 32(5)：87-91.
陳源俊	羅山有機村產業群聚發展評估規劃－竹田村、石牌村	花蓮區農業專訊 72:19-22
陳源俊、劉興榮、沈聰明、謝依霖	認知、情感與行為應素影響有機產業群聚發展之研究－以富里鄉居民為例	花蓮區農業改良場研究彙報 28:61-76
黃守宏、鄭清煥、吳文哲	水稻飛蝨類害蟲所媒介新型病毒病害之介紹	農業世界 328：66-69.
黃基倬	印尼大果（巴掌或香水）蓮霧之介紹	園藝之友 141：22-24.
黃基倬	高屏地區早花蓮霧果實品質改善	農業世界 326：64-67.
黃淑華、趙育祥、盧文琪、呂秀英、方尚仁	省時快速的農業遠距診斷視訊諮詢服務	農業世界 318：10-16.
黃毓斌	檬果上果實蠅之危害及整合性管理	農業世界 327：24-31.
楊智凱、蔡致榮、王毓華、蘇俊峯、王三太、許淼淼、許秀惠、郝秀花、洪爭坊	自走式土壤蒸汽處理機暨介質再處理應用技術簡介	台灣農業機械 25(4)：1-7.
楊智凱、蔡致榮、王毓華、蘇俊峯、王三太、許淼淼、許秀惠、郝秀花、洪爭坊	自走式土壤蒸汽處理機應用技術簡介	農業世界 326：8-13.
蔡志濃、安寶貞	防治柳橙果實綠黴病	豐年 60(3)：31-33.
蔡佳欣	柑橘黃龍病的診斷與防治	苗栗區農業專訊 49：12-14.
鄧汀欽	感染洋香瓜的病毒與病害	豐年 60(1)：28-31.
賴幸宜	熱帶果樹種原介紹之八－太平洋榲桲	園藝之友 139：23-25.

表 10-9　九十九年 01 月至 12 月發表於其他刊物之學術研究報告（續）

六、農業推廣報告

作者	題目	雜誌名稱：卷期，頁次
謝廷芳、黃晉興、許秀惠、蘇俊峰、陳金枝、陳殿義	天然災害後花卉病害的發生與管理	農業世界 323：54-62.
鍾志明	稀有果樹海葡萄	豐年 60(23)：33-36.
鍾志明	酪梨台農 1 號紅甘	豐年 60(4)：40-44.
簡宣裕	利用過期牛奶產製有機液肥	2010 農業技術交易展 p.79.
簡宣裕、張明暉	有益微生物應用於有機質肥料	豐年 60(14)：38-42.
譚增偉	落花生之土壤與肥培管理	豐年 60(9)：34-40.

表 10-10　九十九年本所出版特刊

特刊編號	刊名	編者	ISBN
144	台灣紅龍果的栽培	劉碧鵑	978-9860236347
145	Proceedings of the Taiwan-USA Symposium on Technology of Cultivation and Molecular Breeding for Ornamental Crops	Ting-Fang Hsieh, Ting-En Dai and Liang-Jong Wang	978-9860246162
146	檬果產銷暨蟲害管理研討會專刊	王清玲、石憲宗、余志儒、邱一中	978-9860247152
147	Technology on Reducing Post-harvest losses and mintaonong quality 0f fruits and Vegetables: proceedings of 2010AARDO Workshop	Chao-Chia Huang, Chwen-Ming Yang, Skyi-Kuan Ou, and Junne-Jih Chen	978-9860261066
148	International Training Course on Edible Mushroom Production for Asian Farmers and Entrepreneurs	M. H. Chen, T. Y. Ku, and H. D. Shih	978-9860255560
149	近年來我國重大作物病害之發生及其診斷監測與防治研討會專刊	蔡志濃等人	978-9860262179
150	農業工程與節能減碳研討會專刊	黃禮棟、徐武煥、蔡致榮	978-9860263558
151	企業化經營管理在農業之應用研討會專刊	張采蘋	978-9860265408

科技管理資訊服務

創新育成中心 98 年 12 月 18 日正式成立農業試驗所創新育成中心，為農業委員會所屬機關唯一以農業為培育標的之育成中心，藉由創新卓越之研究能量，提供優質與效率之培育服務，並提高農企業競爭優勢。99 年已累計有「山芙蓉國際有限公司」、「地球村生態有限公司」、「台灣國寶牛樟王科技有限公司」、「昀保科技有限公司」、「世華生物科技股份有限公司」、「欣陽工程股份有限公司」及「太元展農業科技開發有限公司」 等七家業者進駐 (表 10-11)。99 年並針對本所具競爭優勢之主題辦理「主題性成果發表暨招商說明會」，及配合技術交易展及發明展舉辦 3 場次成果發表會暨招商說明會，加強宣傳能量及增加能見度。

新品種育成 本所 99 年度取得品種權共計有 6 項，分別為芥菜台農 2 號、文心蘭台農 1 號 (紅寶石)、桃台農 4 號 (紅玉) 、荔枝台農 7 號 (早大荔) 、火鶴花台農 5 號 (琥珀) 及火鶴花台農 6 號（火鳳凰） （表 10-12）。

專利及技術移轉 本所 99 年度共取得 1 項專利、21 件農業技術移轉及 8 項 NCBI 基因註冊（如表 10-13、10-14、10-15），將陸續進行技術移轉及推廣使用。

農業資訊服務 本所在農業資訊之開發與推展上不遺餘力，期能整合並提供即時之農業資訊服務，茲將本所重要之農業資訊成果分述如下：

（一）農業試驗所網站（http://www.tari.gov.tw）：本所於民國 86 年 2 月架設完成農業試驗所網站，並提供各式農業資訊服務，網站包括：便民服務、分類新聞、分月新聞、一般行政公告、技轉、產學公告、活動照片、新育成品種（系）、新開發技術、新研發產品、技術授權介紹、專利商標介紹、歷年重要成果介紹、出版刊物、重要網站連結、視訊資源、政府公開資訊等單元，期提供農業從業人員線上查詢最新農業資訊之管道，至 99 年底為止，本所網站瀏覽人數已達 2,288,283 人。

（二)農業技術資料光碟（http://www.tari.gov.tw/techcd/index.htm）：本所彙整了農業相關文獻、植物保護手冊及作物施肥手冊等資料製作完成農業技術資料光碟片，以提供農民離線並立即查詢農業病蟲害防治資訊，本年度完成作物病蟲害及肥培管理技術光碟 V2.3 版，並已免費贈送 676 位農友。

（三）農業試驗所機構典藏網址（http://IR.tari.gov.tw/8080/）：99 年本所規劃建置農業試驗所機構典藏，將本所同仁發表之學術期刊及推廣性技術報告等數位化，並製成 PDF 檔，提供下載服務，總計 99 年已上載 2,332 篇報告，並已有 45,731 人次瀏覽。

表 10-11 **農業試驗所創新育成中心九十九年進駐廠商**

進駐廠商名稱	成立日期	資本額(千元)	廠商人力	進駐日期
山芙蓉國際有限公司	2005.10.14	1,000	4	2010.05.17
地球村生態有限公司	2004.04.02	2,000	4	2010.05.17
台灣國寶牛樟王科技有限公司	2007.05.07	10,000	3	2010.07.16
昀保科技有限公司	2005.05.23	5,000	7	2010.07.16
世華生物科技股份有限公司	2004.02.01	57,000	38	2010.07.16
欣陽工程股份有限公司	1991.08.10	32,000	13	2010.08.18
太元展農業科技開發有限公司	1984.03.28	5,000	8	2010.09.21

表 10-12　九十九年度取得品種權一覽表

作物別	品種名稱	商品名稱	品種權申請日期	品種權權利期間	特　　性
火鶴花	台農 5 號	琥珀	97.12.31	99.12.28~119.12.27	株型：植株中等。葉片：葉片形狀卵形，具肩部，葉尖形狀漸尖。花朵性狀：花梗長度長，苞葉突出葉面，苞葉中等、卵形，苞葉具肩部，苞葉肩部相對位置微內翹，苞葉尖端形狀廣銳尖，苞葉表面主要顏色紅褐色（RHS 173C），苞葉表面皺縮程度強。肉穗花序：長度中等，縱軸彎曲性直，未成熟肉穗花序基部主要顏色黃、上部主要顏色綠色，成熟肉穗花序上部主要顏色綠色。
芥菜	台農 2 號	無	98.12.30	99.09.30~119.09.29	屬於不結球葉用芥菜，為自然授粉品種。種子褐色，千粒重平均約 1.69 公克。子葉大小為中等。葉姿半直立。葉面平滑無茸毛，葉緣全緣無齒狀，葉面、葉背與葉緣皆濃綠，葉柄淺綠，葉脈色綠，葉柄長、葉柄寬為中等。花黃色。播種至採收生育期約 30 日，中生，耐熱性強。抗炭疽病，中感蕪菁炭紋病毒（TuMV）。
桃	台農 4 號	紅玉	99.04.29	99.11.19~124.11.18	植株：樹勢強，樹姿開張。葉：葉柄有蜜腺，腎形。花：花型豔麗，具有花藥花粉。果實：圓形對稱圓整，果窪淺；果皮著色佳，顏色暗紅，絨毛短；果肉為不溶質，硬度高，底色為乳白，甜度高、低酸；核倒卵形，黏核。中熟種。
火鶴花	台農 6 號	火鳳凰	99.07.19	99.12.28~119.12.27	株型：植株中等，分枝性弱。葉片：葉片形狀卵形，具肩部，葉尖形狀漸尖。花朵性狀：花梗長度短，苞葉高出葉面，苞葉中等、卵形，苞葉具肩部，苞葉肩部相對位置分開，苞葉尖端形狀廣銳尖，苞葉表面主要顏色暗紅色（RHS N34A），苞葉表面皺縮程度中等，肉穗花序基部與苞葉距離極短。肉穗花序：長度中等，縱軸彎曲性直，未成熟肉穗花序基部主要顏色黃、上部主要顏色綠色，成熟肉穗花序上部主要顏色綠色。
文心蘭	台農 1 號	紅寶石	99.08.13	99.11.11~119.11.10	植株型態：迷你型，呈斜上。假球莖：具假球莖，卵形，垂直切面為長橢圓形，水平切面為長橢圓形，顏色呈綠色。葉：葉長披針形，對稱，橫斷面平展，葉背呈暗綠色。花：花梗綠色，總花朵數約 64 朵，為紅白花系，花型側面平展，具香味。萼瓣為橢圓形，周緣無波浪狀，主要顏色呈紫紅色（RHS 64A），無斑紋，基部內部顏色呈紫紅色（RHS 64A）。翼瓣：形狀為橢圓形，尖端形狀為鈍形，主要顏色呈紫紅色（RHS 64A），無斑紋，基部內部顏色呈紫紅色（RHS 64A）。
荔枝	台農 7 號	早大荔	99.09.08	99.12.22~124.12.21	植株：樹型圓頭型，新梢嫩葉呈淡綠色。 葉：小葉長且呈長橢圓形，葉長寬比約 3.3，葉緣向內卷或微呈波浪。花：花序長分枝疏雌蕊柱頭呈微卷裂。果實：果形橢圓形或心形，果皮顏色為紅色，果棘毛尖狀，縫合線不明顯。平均單果重約 30 公克，平均種子重介約 3.5 公克，小核率介於 10% 至 30%。產期：為 5 月中下旬。

表 10-13　**九十九年農業研究成果申請與取得專利件數**

專利名稱	專利證書字號	專利期間	專利申請地
自走式鑽孔施肥機	新型 M386753	2010.08.21~2019.12.03	中華民國

表 10-14　**九十九年農業技術項目移轉件數**

技轉代號	技術名稱	承接單位
99-01	養生保健醋釀造技術	嘉義縣朴子市農會
99-02	草本精華護膚手工皂製造技術	嘉義縣朴子市農會
99-03	設施果樹有機化栽培關鍵技術(II)(先期技術移轉)	德興事業開發股份有限公司
99-04	蝴蝶蘭台農 1 號(小精靈)	新高生物科學股份有限公司
99-05	台灣產金花蟲圖誌	四獸山昆蟲相調查網
99-06	水蜜桃台農 3 號(春豐)品種權	員農種苗
99-07	具美白功效的蝴蝶蘭萃取物	無患子生技開發有限公司
99-08	番石榴台農 1 號(帝王拔)品種權	允成種苗場
99-09	彩色飯製作配方	優卓生物科技有限公司
99-10	丹參優良品系及 GAP 栽培技術	昀保科技有限公司
99-11	花卉包裝紙箱改良技術	社團法人台灣蘭花產銷發展協會
99-12	亞磷酸植物營養液簡便使用法(續約)	振詠興業有限公司
99-13	亞磷酸植物營養液簡便使用法	宜慶芳生物科技有限公司
99-14	四種蘭花病毒免疫快速檢測試劑之抗體與對照抗原	睿嘉生物科技股份有限公司
99-15	自走式鑽孔施肥機	高唯企業股份有限公司
99-16	西瓜 F_1 種子微衛星標誌純度鑑定技術	農界生物科技股份有限公司
99-17	農皂-植保製劑調製技術	東精生物科技有限公司
99-18	自走式氣潔脫粒機	振詠興業有限公司
99-19	甘藷隔離霜製作技術	儕陞生化技術股份有限公司
99-20	乾式瓜果實蠅誘殺碇	台灣庵原農藥股份有限公司
99-21	馬鈴薯健康種苗繁殖技術	台灣騰博農產有限公司

表 10-15　　**九十九年 NCBI 基因註冊一覽表**

基因名稱	作者	代號
Mitochondrial cytochrome oxidase subunit I gene of *Xyphon sagittifera*	張淑貞、石憲宗	FJ221368
rDNA ITS2 region of *Xyphon sagittifera*	張淑貞、石憲宗	FJ221369
rDNA ITS1 region of *Liriomyza trifolii* (Taiwan: Pingtung)	張淑貞、錢景秦	GQ246618
rDNA ITS1 region of *Liriomyza trifolii* (Taiwan: Changhua)	張淑貞、錢景秦	GQ246621
rDNA ITS1 region of *Liriomyza huidobrensis*	張淑貞、錢景秦	GQ246619
rDNA ITS1 region of *Liriomyza sativae*	張淑貞、錢景秦	GQ246620
rDNA ITS2 region of *Tetranychus okinawanus*	張淑貞、何琦琛	HM043805
Paphiopedium armeniacum phytoene desaturase mRNA, complete cds	Lee,W.-L. and Chen,T.-C.	HM474861

農場經營與管理

本所農場

農場規劃與管理　本所試驗農場面積合計有126.33公頃，經歷年來之規畫整理，依各種作物田間試驗研究需要，規劃分配管理水旱田試區、果樹試區、簡易溫網室試區及其他附屬硬體設備，主要試區均配備必要之田間各項農耕設施並予與維修更新，改善田間之各種試驗環境，配合輪作制度，維持地力。並給予有效之人力、機具及其他相關之農耕作業支援，增加農業試驗成果。本年度各組試驗用地使用面積為：作物組39.51公頃、生技組4.13公頃、農化組9.15公頃、應動組1.86公頃、植病組2.60公頃、農工組1.28公頃、作物種原組2.05公頃共計60.58公頃，其他土地由農場管理組經營管理，各種試驗均能依農時與試驗需要順利進行與產生適當之試驗成果。

人力管理與經營　農場現有技工31人，除例行責任編組外，並實施機動作業配置，辦理農場整體經營管理與公共業務，其中農機作業維修班4人、田間設施及農具維護4人、巡視農場邊界1人、庶務3人、短工調派監工1人、試驗田農耕作業操作、農場整理與各種栽培作業管理18人，此外為把握農時，增加效率，應試驗實際需要以勞力外包方式全年僱用短工9,414.5工，以補充田間作業人力之不足。

農機具與農耕作業管理　農場現計有曳引機11台、耕耘機5台、挖鏟兩用機1台、鏟裝機1台、插秧機6台、水稻聯合收割機5台、大型動力噴霧機7台、稻穀乾燥機5台、玉米種子乾燥脫粒篩選包裝作業系統一式、抽水機3台、雷射整平機具1組、拖車1台、搬運車6台及各種作業農具10餘種，均指派專人負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。

農場主要物料管理　本年度全所共使用各種大宗化學肥料155,433公斤，均由農場管理組統一管理與供應，以維持地力，增加作物生產。另各單位使用農場大型農機用油計柴油15,230公升，亦均由本組彙總管理。

農產品改良作業與良種繁殖　本所各田區除直接提供各單位從事試驗使用外，其餘土地均依輪作需要種植綠肥改良土壤及適作原則從事各種作物生產。提供水稻台農71號原原種種子349公斤提供各縣市設立原種田之用，主要輪作田水稻收入（兩期作）共計2,121,843元、提供種苗場玉米臺農一號父本250公斤、母本600公斤計340,000元，全數繳公庫；培育健康番茄種苗4,800株以進行安全精緻溫室養液栽培體系及快速量產技術之建立。

嘉義分所農場

田間配置及管理　嘉義分所試驗用地分別為水源地旱田及果園17.3公頃，分所內水田1.4公頃，果園18公頃；溪口農場18.9公頃，古坑農場47.085公頃，合計100.685公頃，本年各系使用面積為農藝系28.9公頃，分別從事水稻、甘藷育種試驗及作業生產；園藝系40公頃，分別是品種保存及鳳梨、荔枝、柑桔、酪梨等果樹育種用；植物保護系0.5公頃，進行各項病蟲害試驗。

人力管理　現有技工45名，編組於農藝系19名，園藝系16名，植保系2名，其餘8名由總務課作業調配。此外僱有臨時短工每月70人，分別是農藝系16人，園藝系30人，植保系16人，行政單位8人，以彌補技工人力不足。

物料及農機管理　現有機械設備計有曳引機10台、耕耘機1台、中耕機11台、插秧機3台、脫殼機3台、乾燥機5台、噴藥(霧)機(含自走式及背負式) 21台、田間搬運車16輛、割草機21台、挖土機2輛、有機肥發酵機1台、吸葉機1台及其他零星作業小農具，由各系放置使用地點，專人負責保管維護，隨時配合作業需要，有效運用。

生產管理　除了從事各項研究材料培育外，其餘土地均依適作及輪作需要從事水稻、山藥、鳳梨、荔枝等作物生產，全年作物收入為1,514仟元。

鳳山分所農場

田間配置及管理　一、熱帶果樹系：木瓜0.9公頃，蓮霧1.0公頃，楊桃1.0公頃，番石榴1.2公頃，芒果4.7公頃，番荔枝1.7公頃，鳳梨0.8公頃，棗子0.6公頃，紅龍果0.4公頃，新興果樹0.2公頃，種原5公頃，網室13棟。二、蔬菜系：田間配置及管理：蔬菜系：蕹菜0.1公頃，苦瓜0.5公頃，西瓜0.2公頃，洋香瓜0.1公頃，芥菜0.7公

頃，花椰菜 0.8 公頃，青花菜 0.3 公頃，甘藍 0.5 公頃，甜椒 0.1 公頃，芥藍 0.3 公頃，養液栽培網室 3 棟，蔬菜網室 9 棟，精密溫室 1 棟（0.05 公頃），其他 1 公頃。三、植物保護系： 番石榴 0.2 公頃，楊桃 0.1 公頃，檬果 0.1 公頃，試驗蔬菜區 0.1 公頃，網室 4 棟，花卉網室一棟，工作房 1 間、倉庫 3 間。四、經營利用系：坡地水土保持示範農場設置 2 公頃，坡地鳳梨園水土保持試驗 0.1 公頃，坡地荔枝、楊桃水土保持試驗 0.1 公頃，百喜草條栽試驗 0.1 公頃，芒果試驗區 0.2 公頃，加工實驗室 1 棟，水土保持戶外教室 1 棟，

人力管理　現有技工工友 47 名（包括司機 1 名），編組於熱帶果樹系 11 名、蔬菜系 7 名、植物保護系 5 名、經營利用系 5 名、人事室 1 名、會計室 1 名、其餘 17 名由總務課作業調配，此外應實際需要全年勞務外包技術工 55 名，其中熱帶果樹系 20 名、蔬菜系 15 名、植物保護系 10.5 名、經營利用系 8.5 名，會計室 1 名。另外門禁守衛日、夜間各一名。

物料及管理　99 年各單位共使用各種肥料 30,160 公斤，其中硫酸銨 4,800 公斤、過磷酸石灰（粒狀）2,280 公斤、過磷酸石灰（粉狀）0 公斤、氯化鉀 1,600 公斤、硫酸鉀 0 公斤、尿素 1,500 公斤、台肥複合 1 號 740 公斤、寶效 1 號 3,800 公斤、台肥複合 2 號 0 公斤、台肥複合 4 號 0 公斤、台肥複合五號 1,640 公斤、台肥複合 39 號 600 公斤、台肥複合 43 號 13,200 公斤。

農業機械管理　現有機械設備，一、耕作機械：輪式曳引機 1 台、中耕機 12 台、施肥機 1 台、挖土機(山貓)1 台、穴盤自動播種系統機 1 套、迴轉犛 1 台、履帶式搬運車 1 台、灌溉作業系統 1 組等。二、採後處理及加工機械：李子酒釀造一貫化生產機械 1 套、酸瓜加工一貫化生產機械 1 套、果實切割機 1 台、蒸餾器 1 台、檯車電熱式乾燥機 1 台、懸吊式乾燥機 1 台、太陽能集熱器及乾燥機 1 組、太陽光電系統 1 組。三、測試儀器：自動溫度記錄器 1 台及風速計、水份測定計。四、其他：農用輪式曳引機 1 台、搬運車 24 台、果樹枝條修剪機 2 台、割草機 42 台、怪手(堆、挖土兩用機)1 台、動力噴藥機 38 台、噴水灌溉設施 32 組…等由各單位保管使用及維護。

行政部門

表 11-1　九十九年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表

期間	出國人員	事由	前往國家
99.01.10～99.01.17	安寶貞	參加夏威夷大學計畫審查會議及討論雙邊合作議題	美國
99.02.27～99.03.07	蘇俊峰	赴布里斯本參加 2010 年全球生物安全年會	澳洲
99.03.28～99.03.31	吳明哲	參加第 6 屆台越農漁業合作會議	越南
99.05.26～99.05.31	陳駿季	赴日本札幌參加 APEC 第 9 屆「農業生物科技高層政策對話（HLPDAB）」會議	日本
99.06.16～99.06.20	石信德	參加北京之 APEC 農業技術合作工作小組(ATCWG)第 14 屆年會	大陸
99.06.17～99.06.21	錢景秦	應邀參加福州舉辦之「海峽兩岸低碳農業發展戰略與技術對策研討會」並發表論文	大陸
99.06.27～99.07.10	楊世華、呂椿棠	參訪研習農作經營模式及決策支援系統	日本
99.08.05～99.08.12	莊畊彰、吳容儀	赴曼谷地區執行「原生蘭與石斛蘭科種原之收集與交流」計畫之參訪行程	泰國
99.08.23～99.09.02	施昭彰	赴山東及河南產地調查梨產銷情形及訪問中國農科院鄭州果樹研究所	大陸
99.09.05～99.09.11	謝廷芳、陳淑佩	應邀至山東省泰安市參加「2010 中國國際蘭花研討會」，並瞭解大陸蘭花生產現況	大陸
99.09.11～99.09.20	李文立	研習植物品種保護與鑑定技術	加拿大
99.09.25～99.10.03	黃毓斌、江明耀	參加第八屆果實蠅經濟重要性國際研討會並發表論文及壁報展示	西班牙
99.09.27～99.10.10	賴明信、吳東鴻	赴日研習分子育種與分子輔助選拔技術	日本
99.10.08～99.10.17	黃哲倫	赴美國農部及華盛頓大學研商國際合作計畫與參訪能源作物相關試驗	美國
99.10.17～99.10.23	謝廷芳、蔡媦婷	赴日研習春石斛蘭育種與栽培技術及進行產業調查	日本
99.10.17～99.10.23	黃守宏	前往馬尼拉市參加國際稻米研究所主辦之「New Paradigms in Ricehopper Resistance」研討會	菲律賓
99.10.31～99.11.06	謝廷芳	參訪荷蘭花卉園藝產業	荷蘭
99.11.08～99.11.12	李奇峰	應邀赴日筑波參加亞太糧肥中心所舉辦之國際研討會並發表專題報告	日本
99.11.14～99.11.28	羅淑芳	赴新德里參加 APAARI 舉辦之「植物遺傳資源離體超低溫冷凍保存技術」訓練	印度
99.11.15～99.11.19	楊金興	應邀赴福建漳州市參加第 2 屆海峽兩岸現代農業博覽會	大陸
99.11.16～99.11.19	李雅琳	應邀參加韓國舉辦之第 6 屆「生物催化與生物技術國際研討會」，並作專題演講	韓國
99.11.17～99.11.24	陳甘澍、歐錫坤、邱輝龍	進行熱帶、亞熱帶園藝作物種原收集、引進與保存技術交流等參訪研習	越南
99.11.22～99.11.28	蕭翌柱	前往日本農業生物資源研究所及島根大學研習作物種原超低溫冷藏保存技術	日本
99.12.09～99.12.31	陳健忠	赴聖地牙哥參加 2010 年美國昆蟲學會年會暨發表論文	美國

表 11-2　九十九年派駐海外國家服務人員一覽表

期　　間	駐外人員	擔任事務	駐在國家
98.6.14 起（3 年）	林榮貴	應外交部外派駐外人員	日本

表 11-3　九十九年度獲得學術褒獎人員

職別	姓　名	褒獎事蹟
助理研究員	王昭月	台灣農藝學會 99 年度年會論文宣讀優良獎
助理研究員	陳金枝	中華民國農學團體 99 年聯合年會優良農業基層人員獎
聘用副研究員	蔡娟婷	中華民國農學團體 99 年聯合年會優良農業基層人員獎
助理研究員	官青杉	台灣園藝學會 99 年度年會優良事業獎
助理研究員	張淑芬	台灣園藝學會 99 年度優良基層工作人員獎

表 11-4　九十九年度增購儀器設備　（50 萬元以上，單位：元）

名稱	單位	數量	單價
植物光合作用及螢光分析系統儀器	組	1	2,143,000
醱酵槽	台	1	1,155,000
貨用電梯	台	1	698,312
有機氣體過濾及環境通風改善工程	式	1	1,173,656
公務車輛	台	1	878,778
衛星影像資料供應	批	1	879,595
高解析度衛星影像數值檔	批	1	1,485,900
溫室監控系統（環境監控系統）	套	1	814,434
42 吋大型繪圖機	台	1	570,000
多功能彩色複合機	台	1	730,000
高速冷凍離心機	台	1	750,000
高解析度彩色航空照片影像數值檔	批	1	1,286,775
景觀自動灌溉系統	式	1	1,565,530
近紅外光氣體交換儀組	台	1	910,000
網室內植床建置（2 間網室）	式	1	685,000
全自動雷射粒徑分析儀	組	1	2,124,000
中壓液體層析分離儀	組	1	745,000
葉片生理感測設備	式	1	1,660,000
土壤水分量測器	組	1	522,600
土壤水分量測器	組	1	522,600
土壤水分量測器	組	1	522,600
離線式儲運環境紀錄儀	套	1	548,000
滾輪乾燥機周邊配件	套	1	800,000
RF 頻譜分析儀	台	1	500,000

表 11-4　九十九年度增購儀器設備（續）（50 萬元以上，單位：元）

名稱	單位	數量	單價
高解析度高倍率研究級實體顯微鏡	組	1	668,000
感應耦合電漿原子放射光譜儀	套	1	3,830,000
養液滴灌設備組	組	1	1,429,950
蔬果生產監控紀錄設備	套	1	528,000
節能溫室系統設施工程	式	1	3,768,032
3 眼實體顯微鏡	組	1	679,500
溫室植床	組	1	529,336
自動導引電動載具及控制系統	套	1	510,000
高解析度衛星影像數值檔	幅	1	784,472
高解析度衛星影像數值檔	幅	1	513,760
合計		34	36,911,830

表 11-5　本所及各分所九十九年度各項經費統計　單位：元

項　　目	預算數	實支數	保留數	結餘
一、公務預算				
一般行政	510,624,000	485,070,574	16,787,738	8,765,688
農業試驗研究	496,797,000	479,177,655	793,700	16,825,645
農業數位化發展	55,345,000	50,877,742	2,648,326	1,818,932
二、國科會計畫				
本所	24,112,672	20,996,072	–	3,116,600
嘉義分所	1,147,870	409,376	–	738,494
鳳山分所	1,000,000	300,000	–	700,000
小　計	26,260,542	21,705,448	–	4,555,094
三、委託試驗計畫				
本所	57,350,604	57,083,303	–	267,301
嘉義分所	6,219,300	5,673,528	–	545,772
鳳山分所	4,949,895	4,281,676	–	668,219
小　計	68,519,799	67,038,507	–	1,481,292
四、特別預算				
本所	17,169,000	16,408,539	–	760,461
嘉義分所	3,022,000	2,972,156	–	49,844
鳳山分所	2,752,000	2,752,000	–	–
小　計	22,943,000	22,132,695	–	810,305
總　　計	1,180,489,341	1,126,002,621	20,229,764	34,256,956

說明：國科會及委託試驗計畫結餘數結轉下年度使用。

行政主管及研究人員專長表

（一）總所

行政主管

所長	陳駿季	會計室主任	郭明煌
副所長	呂秀英	人事室主任	林永琳
主任秘書	蔡致榮	政風室主任	馬以能
專門委員	楊昌久		

作物組

研究員兼組長	歐錫坤	果樹育種	助理研究員	卓緯玄	水稻研究
研究員	施昭彰	果樹育種及自動化	助理研究員	李裕娟	作物逆境
研究員	楊純明	作物逆境	助理研究員	呂椿棠	生物統計與生物資訊
研究員	謝光照	雜糧研究	助理研究員	林子凱	蔬菜育種
副研究員	黃肇家	園產品採後處理	助理研究員	顏信沐	水稻研究
副研究員	曾東海	水稻研究	助理研究員	林義恭	特作研究
副研究員	楊金興	雜糧研究	助理研究員	宋家瑋	果樹育種
副研究員	賴明信	水稻研究	助理研究員	王怡玎	園產品採後處理
助理研究員	王毓華	蔬菜育種	助理研究員	蕭巧玲	作物逆境
助理研究員	魏夢麗	生物統計與生物資訊	助理研究員	吳東鴻	水稻研究
助理研究員	李長沛	水稻研究	助理研究員	陸明德	果樹育種
助理研究員	徐敏記	園產品採後處理			

生物技術組

研究員兼組長	吳明哲	生物技術及產品研發	助理研究員	賴瑞聲	作物機能研究及產品研發
副研究員	夏奇鋁	組織培養	助理研究員	高瑞隆	作物機能研究及產品研發
副研究員	鄭統隆	分子遺傳及生技產品研發	助理研究員	黃嘉新	成分分離及生物功能評估
副研究員	李雅琳	分子遺傳	助理研究員	王昭月	園藝作物生理及分子遺傳
助理研究員	曾清山	基因轉殖作物安全性評估	助理研究員	周思儀	分子遺傳
助理研究員	闕政平	基因轉殖作物安全性評估	聘用助理研究員	林大鈞	分子生物技術
助理研究員	杜元凱	生物技術	聘用助理研究員	曹進義	組織培養
助理研究員	陳威臣	組織培養			

農業化學組

研究員兼組長	郭鴻裕	土壤調查	助理研究員	黃維廷	植物營養
研究員	簡宣裕	應用微生物	助理研究員	李艷琪	植物營養、化學分析
研究員	向為民	土壤物理	助理研究員	劉禎祺	植物營養
副研究員	張庚鵬	植物營養	助理研究員	林毓雯	植物營養
副研究員	陳琦玲	農業環境保護	助理研究員	羅淑卿	農產加工

副研究員	蔡淑珍	農產加工	助理研究員	江志峰	土壤肥力
副研究員	劉滄棽	植物營養	助理研究員	張瑞明	土壤肥力
助理研究員	張明暉	應用微生物	助理研究員	谷婉萍	植物營養
助理研究員	林素禎	應用微生物	聘用助理研究員	葉明智	土壤物理
助理研究員	譚增偉	土壤肥力	聘用助理研究員	吳宗諺	農產加工

植物病理組

研究員兼組長	安寶貞	真菌病害	助理研究員	黃晉興	蔬菜真菌病害
研究員	鄧汀欽	病毒病害	助理研究員	廖吉彥	病毒病害
副研究員	吳寬澤	食用菇類	助理研究員	陳錦桐	食用菇類
副研究員	鄭櫻慧	病毒與生物技術	助理研究員	呂昀陞	食藥用菇類
副研究員	陳殿義	線蟲病害	助理研究員	李瑋崧	食用菇類
副研究員	石信德	食藥用菇類、生物防治	助理研究員	蘇俊峰	花卉真菌病害
副研究員	蔡志濃	真菌病害	助理研究員	陳繹年	稻作病害與生物防治
助理研究員	陳美杏	食藥用菇類	助理研究員	蔡佳欣	細菌病害
助理研究員	陳金枝	花卉病毒病害	聘用助理研究員	陳純葳	稻作病害

應用動物組

研究員兼組長	王清玲	昆蟲分類及防治	助理研究員	李啟陽	害蟲綜合研究
研究員	陳健忠	害蟲綜合防治	助理研究員	董耀仁	害蟲綜合防治
研究員	錢景秦	益蟲研究	助理研究員	陳淑佩	昆蟲分類及防治
研究員	高靜華	蟲害及農藥研究	助理研究員	盧秋通	益蟲研究
副研究員	吳子淦	益蟲研究	助理研究員	石憲宗	昆蟲分類及防治
副研究員	林鳳琪	害蟲綜合防治	助理研究員	江明耀	蟲害防治及農藥研究
助理研究員	余志儒	益蟲研究	助理研究員	謝雨蒔	蟲害及農藥研究
助理研究員	姚美吉	害蟲綜合防治	聘用研究員	李奇峰	昆蟲分類
助理研究員	黃毓斌	蟲害及農藥研究	聘用助理研究員	邱一中	害蟲分類及防治
助理研究員	張淑貞	昆蟲分類及防治			

農業工程組

研究員兼組長	蔡致榮	採後處理機械、系統模擬	助理研究員	黃國祥	田間機械
研究員	黃禮棟	採後處理機械	助理研究員	徐武煥	田間機械
副研究員	姚銘輝	農業氣象	助理研究員	邱相文	田間機械
副研究員	楊智凱	機械、採後處理	助理研究員	吳有恒	田間機械

作物種原組

研究員兼組長	溫英杰	果樹育種	助理研究員	蕭翌柱	作物種原保育
副研究員	陳　述	種原資訊及鑑定	技佐	魏趨開	作物種原保育
助理研究員	邱輝龍	種原保育及利用			

農業經濟組

研究員兼組長	張采蘋	消費偏好及經營管理	聘用副研究員	蔡政諺	農業經營分析
副研究員	楊世華	農產運銷及經營管理	助理研究員	陳源俊	農業經營分析
助理研究員	江秀娥	農產運銷及經營管理			

技術服務組

研究員兼組長	方尚仁	資訊傳播	技士	陳盈佑	出版品圖書管理
副研究員	楊舜臣	研發成果管理	聘用助理研究員	吳宜晏	農業教育訓練
助理研究員	黃淑華	農民諮詢服務與刊物編輯	聘用助理研究員	許禎坤	資訊傳播
助理研究員	蕭淑芬	新聞資訊與公關	聘用助理研究員	顏妙朱	科技計畫管理
助理研究員	陳烈夫	育成中心輔導			

農場管理組

研究員兼代組長	歐錫坤	果樹育種	助理研究員	吳錫家	農場管理
助理研究員	吳惠卿	農場管理	助理研究員	劉嘉仁	農場管理
助理研究員	張宏光	農機運作			

花卉研究中心

研究員兼中心主任	謝廷芳	花卉觀賞作物病害診斷與健康管理	助理研究員	蔡東明	蘭花育種與花卉栽培
副研究員兼主任	戴廷恩	花卉生理與自動化節能省工設施管理	助理研究員	丁　一	熱帶球根花卉育種與花卉栽培
副研究員兼系主任	莊耿彰	花卉育種生理與雜交障礙研究	助理研究員	汪澤宏	花卉蟲害診斷與綜合管理
助理研究員	吳容儀	花卉種原超低溫保存與蘭科異屬雜交利用	聘用副研究員	蔡媢婷	蘭花栽培與組培繁殖
助理研究員	張耿衡	花卉營養生理與合理化省工施肥管理			

關西工作站

副研究員兼主任	陳邦華	作物生產	助理研究員	林詠洲	作物生產

（二）嘉義農業試驗分所

行政主管

分所長	楊宏仁	會計室主任	莊榮雲
研考室	吳永培	人事管理員	鐘淑姻
總務課長	房金翔	政　風　室	陳隆澤

農藝系

副研究員兼系主任	賴永昌	甘藷研究	助理研究員	利幸貞	雜糧研究
研究員	陳隆澤	稻作研究	助理研究員	廖大經	稻作研究
副研究員	吳永培	稻作研究	助理研究員	吳泓書	稻作研究
助理研究員	羅淑芳	雜糧研究	助理研究員	黃哲倫	雜糧研究

園藝系

副研究員兼系主任　張哲瑋　果樹育種及栽培
副研究員　黃阿賢　柑橘育種及栽培
助理研究員　鍾志明　果樹育種及栽培
助理研究員　唐佳惠　園產品採收後處理
助理研究員　張淑芬　果樹育種及栽培
助理研究員　官青杉　果樹育種及栽培
助理研究員　楊儒民　果樹育種及栽培
聘用助理研究員　蔡惠文　果樹育種及栽培
聘用助理研究員　王婉伶　果樹育種及栽培

植物保護系

副研究員兼系主任　倪蕙芳　作物病害研究
副研究員　何坤耀　果樹害蟲研究
助理研究員　洪士程　園藝作物害蟲研究
助理研究員　王麗媛　作物病害研究
助理研究員　莊明富　菌根研究
助理研究員　黃守宏　農藝作物害蟲研究

（三）鳳山熱帶園藝試驗分所

行政主管

分所長　陳甘澍
總務課　陳秋容
會計室主任　林雲卿
人事管理員　溫錦清

熱帶果樹系

副研究員兼系主任　李文立　生物技術、木瓜育種
副研究員　劉碧鵑　楊桃育種及栽培
副研究員　謝鴻業　番石榴育種及栽培
助理研究員　黃基倬　蓮霧育種及栽培
助理研究員　張麗華　印度棗育種與栽培
助理研究員　邱國棟　芒果育種及栽培
助理研究員　方信秀　種原及番荔枝育種
聘用助理研究員　賴幸宜　熱帶果樹種原保存

蔬菜系

副研究員兼系主任　王三太　蔬菜抗病育種及栽培
助理研究員　許淼淼　蔬菜栽培生理
助理研究員　李碩朋　蔬菜育種與栽培
助理研究員　林楨祐　蔬菜育種與栽培
助理研究員　邱金春　組織培養與花卉
助理研究員　林照能　蔬菜育種與栽培
聘用助理研究員　羅惠齡　蔬菜育種與栽培

植物保護系

研究員兼系主任　許秀惠　作物病害防治
助理研究員　曹麗玉　病蟲害防治
助理研究員　郝秀花　果樹葉蟎生物防治
助理研究員　洪爭坊　果樹、蔬菜病害防治

經營利用系

研究員兼系主任　鄧永興　荔枝育種、栽培生理
副研究員　鄭慶生　水土保持與土壤肥料
助理研究員　楊淑惠　食品加工與新用途開發研究
助理研究員　王子慶　食品加工及保健產品研究
助理研究員　何小珍　園產加工與分析、植物營養

行政院農業委員會農業試驗所年報（九十九年）

行政院農業委員會農業試驗所年報（九十九年）

編　者：行政院農業委員會農業試驗所

發行人：陳駿季

發行所：行政院農業委員會農業試驗所

地　址：臺中市霧峰區萬豐里中正路189號

網　址：http://www.tari.gov.tw

電　話：（04）23302301

展售門市：

1. 國家書店 / 104 臺北市松江路209號1樓　(02)25180207

   國家網路書店 http://www.govbooks.com.tw

2. 五南文化廣場 / 400 臺中市中山路6號　(04)22260330

承印者：學安文化事業有限公司

地址：台中市南區仁和二街78號

電話：（04）22861600

中華民國一〇〇年八月出版

定價：NT200 元

GPN：2003500012

ISSN：0494-5263